Phys. g. 466-2

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Anfangsgründe

der

Physik und Chemie

nach den

neuesten Entdeckungen

von

Georg Adolph Suckow,

der Arzeneigelahrtheit und Philosophie Doktor, Großherzog-badischem geheimen Hofrath und Professor der Naturkunde an der Ruprecht-Karolinischen Universität zu Heidelberg, der königlich-baierischen Akademie der Wissenschaften ordentlichem auswärtigen, der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, der Kaiserlich-Leopold-Carolinischen Gesellschaft, der Kaiserlich-ökonomischen Gesellschaft zu Petersburg, der Leipziger ökonom. Societät, der Societät der Forst- und Jagdkunde zu Waldershausen, der Jenaischen mineralogischen und der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, Mitgliede.

In zwei Theilen.

II. und letzter Theil. Chemie.

Mit 2 Kupfertafeln mit Nro. XV. u. XVI. bezeichnet.

Augsburg und Leipzig,
in der C. H. Stageschen Buchhandlung.

Digitized by Google

DEPL. BIBLIOT. & LANDESK.

Bayerische Staatsbibliothek München

B S B MÜNCHEN

T 94 | 390.

Digitized by Google

II. Theil.

Chemie.

Inhalt.

Einleitung. §. 1—11.
I. Abschnitt. Allgemeinere Chemie.
I. Abtheilung. Von den Mitteln zur chemischen Zerlegung der Körper.
A. Von den mechanischen Mitteln. 12—28.
B. Von den eigentlich chemischen Arbeiten.
I. Vom Gebrauche des Feuers, von den Brennmaterialien, und den allgemeinern Einrichtungen chemischer Oefen. 29—31.
II. Von den Auflösungen und Fällungen. 32—36.
III. Von den Abdampfungen und Crystallisationen. 37—43.
IV. Von der Digestion u. den Destillationen. 44—56.
V. Von der Cementation. 57.
VI. Von der Schmelzung. 58—68.
VII. Von der Oxydation der Metalle. 69.
VIII. Von der Desoxydation derselben. 70.
IX. Von den chemischen Geräthschaften und Laboratorien. 71—89.
II. Abtheilung. Von den Grundstoffen der Körper. 90.
II. Abschnitt. Angewandte Chemie.
I. Abtheilung. Von der Gewinnung der Säuren. 91—111.
II. Abtheilung. Von der Gewinnung der Laugensalze oder Alkalien. 112—126.

Digitized by Google

III. Abtheilung. Von den Verbindungen der Säuren mit den Alkalien zu eigentlichen Neutral- oder Mittelsalzen.

I. Von den kohlenstofffauren neutr. Verbindungen. §. 127.

II. Von den schwefelsauren neutr. Verbind. 128—135.

III. Von den salpetersauren neutr. Verbind. 136—151.

IV. Von den phosphorsauren neutr. Verbind. 152.

V. Von den salzsauren neutr. Verbind. 153.—165.

VI. Von den flußsauren neutr. Verbind. 166.

VII. Von den boraxsauren neutr. Verbind. 167.

VIII. Von den bernsteinsauren neutr. Verbind. 168.

IX. Von den honigsteinsauren neutr. Verbind. 169.

X. Von den weinsteinsauren neutr. Verbind. 170—172.

XI. Von den essigsauren neutr. Verbind. 173.

XII. Von den citronensauren neutr. Verbind. 174.

XIII. Von den äpfelsauren neutr. Verbind. 175.

XIV. Von den sauerkleesauren neutr. Verbind. 176.

XV—XVI. Von den übrigen weniger untersuchten Säuren. 177.

IV. Abtheilung. Von den unorganischen Körpern oder den Mineralien, ihren nächsten Bestandtheilen und der chemischen Zerlegung derselben. 178—179.

A. Von den Erden. 180.

I. Von den Erden für sich, und zwar

1) von der Kieselerde. 181—193.

2) von der Zirkonerde. 194—195.

3) von der Beryllerde. 196—197.

4) von der Yttererde. 198—199.

5) von der Alaunerde. 200.

a) von ihren neutralen Verbindungen. 201.

b) von Verfertigung der gebrannten Steine, der Häfnerwaaren, und des Porzellans.

α) von Bereitung der Ziegel und Backsteine. 210—211.

β) von Verfertigung der gemeinen Häfner-Waaren. 212—215.

γ) von den feinern Häfner-Waaren und dem Porzellane. 216—223.

6) von der Bittererde. 224—234.

Digitized by Google

7) von der Kalkerde. §. 235—254.
8) von der Strontianerde. 255—259.
9) von der Barytерde u. Tantalerde. 260—266.
II. Von den Erds und Steinarten,
1) welche die Kieſelerde enthalten. 267—277.
2) welche die Zirkonerde enthalten. 278.
3) welche die Beryllerde enthalten. 279.
4) die Yttererdehaltigen. 280.
5) welche Alaunerde enthalten. 281—285.
6) welche Bittererde enthalten. 286.
7) welche die Kalkerde enthalten.
a) die kohlenſtoffſaure. 287—288.
b) die phosphorſaure. 288.
c) die flußſaure. 289.
d) die ſchwefelſaure. 289.
e) die boraxſaure. 290.
8) welche die Strontianerde enthalten, und zwar
a) die kohlenſtoffſaure. 291.
b) die ſchwefelſaure. e. d.
9) welche die Barytерde enthalten,
a) die kohlenſtoffſaure.
b) die ſchwefelſaure. 292.
10) welche die Tantalerde enthalten. e. d.
III. Von den Gebürgsarten u. den Dammerden. 293—294.
B. Von den Salzen. 295.
I. von kohlenſtoffſauren. 296.
II. von ſchwefelſauren. 297.
III. von ſalpeterſauren. 298.
IV. von ſalzſauren. e. d.
V. von boraxſauren. 299.
C. Von den brennbaren oder entzündlichen, nicht ſonderlich ſchweren Mineralien. 300.
I. vom Schwefel. 301—307.
II. von den Erdharzen. 308—309.
III. von den kohligen Mineralien. 310.
IV. vom reinen Kohlenſtoffe. 311.
V. von den Zerlegungen der brennlichen Mineralien. 312—315.

Digitized by Google

D. Von den Metallen.

I. Von den feuerbeständigen dehnbaren oder sogenannten edlen Metallen.

1) vom Platin. 316—324.
2) vom Golde. 325—336.
3) vom Silber. 337—355.

II. Von den dehnbaren Metallen, welche sich aber im Feuer oxydiren.

4) vom Queckſilber. 356—382.
5) vom Kupfer. 383—406.
6) vom Eiſen. 407—441.
7) vom Bleie. 442—468.
8) vom Zinne. 469—487.
9) vom Zinke. 488—503.

III. Mehr oder weniger ſpröde, im Feuer flüchtige und oxydirbare Metalle.

10) vom Wismuthe. 504—512.
11) vom Spießglanze. 513—524.
12) vom Kobalte. 525—535.
13) vom Nickel. 536—542.
14) vom Mangan. 543—553.
15) vom Molybdäne. 554—561.
16) vom Arſenike. 562—575.
17) vom Scheelmetalle. 576.
18) vom Uran-Metalle. 577—584.
19) vom Titan. 585—589.
20) vom Tellur-Metalle. 590—594.
21) vom Chrom-Metalle. 595—602.
22) vom Columb. 603—604.
23) vom Cererium. 605—607.
24) vom Gahnium. 608.

25—28) Iridium, Osmium, Rhodium, Palladium 609. Johns neues Metall. 610. Davy's Metalloiden. 611.

IV. Abſcheidung mehrerer mit einander verbundener Metalle. 612—624.

V. Von der Probierkunſt oder Docimaſie. 625.

Abtheilung. Von den organiſirten Körpern.

Digitized by Google

A. Von den Gewächsen, nach ihren allgemeinern und nächsten Bestandtheilen, und der chemischen Zerlegung derselben.

I. Einleitung. 626—631.

II. Von den Grundstoffen der Vegetabilien. 632.

1) vom Sauerstoffe. s. d.
2) vom Salpeterstoffe. 633.
3) vom Wasserstoffe. 634.
4) vom Kohlenstoffe. 635.
5) vom Schwefel. 636.
6) vom Phosphor. 637.
7) von säurefähigen Grundstoffen. 638.
8) von den Erden. s. d.
9) von den feuerbeständigen Alkalien. 639.
10) von den Metallen. s. d.
11) vom Wärmestoffe. 640—642.
12) vom Lichtstoffe. 643.

III. Von den nächsten Bestandtheilen der Vegetabilien. 644—645.

1) vom Gummistoffe. 646—649.
2) vom Schleime. 650—652.
3) von der Pflanzengallerte. 653.
4) von den Harzen. 654—668.
5) von den Gummiharzen. 669—675.
6) vom Kautschuck. 676—678.
7) vom Extraktivstoff. 679—680.
8) vom Zuckerstoffe. 681. und Schleimzucker. 682.

a) von der Zuckergewinnung und den Zucker raffiniren. 683—688.

b) Von der Weins und Essiggährung. 689. u. f.

α) von der Weinbereitung. 689—693.
β) Benutzung der Weinhefen. 694.
γ) Bereitung des Cyders. 695.
δ) von der Bierbrauerei. 696—698.
ε) von den Branntweinbrennereien. 699—712.
ζ) von den Naphthen. 713—726.
η) vom Weinsteine und der Essigbereitung. 727—732.

Digitized by Google

9) vom mehligen Stoffe der Gewächse. 733—737. Von den Stärke- und Puderfabriken. 738—740.

10) vom Leimstoffe. 741—742. Vom Brodbacken. 743—747.

11) vom Eiweißstoffe. 748—751.

12) von ätherischen Oehlen. 752—757.

13) vom Campher. 758—760.

14) von den fetten Oehlen. 761—770.

15) vom Wachsstoffe. 771—774.

16) vom Gerbestoffe. 775.

17) von den Geruchs-Substanzen. 776—783.

18) vom narkotischen Stoffe. 784.

19) vom Färbestoffe. 785—812.

20) vom scharfen, ätzenden u. brennenden Stoffe. 813.

21) vom Bitterstoffe. 814.

22) von den vegetabilischen Säuren. 815—819. u. den schwefel- salpeter- und salzsauren Neutralsalzen in den Gewächsen. 820.

23) vom Faserstoffe. 821.

24) von der Pflanzen- oder Holzfaser. 822. Bereitung des Flachses, Hanfes ꝛc. Bleichung solcher u. m. Gewebe, ihre Wäsche, Fabrikation des Papiers. 823—839.

25) vom Korke. 840.

26) vom Wasser, als Bestandtheil der Gewächse. 841. Trocknen der Gewächse. 842. Rösten derselben. 843. Malzen derselben. 844. Tabackfabriken. 844—845.

IV. Chemische Untersuchungen der Gewächse, nach den Verbindungen ihrer nächsten Bestandtheile, a) auf nassem Wege. 846—853. b) Durch trockne Destillation. 854. c) Untersuchung der Brennkraft der Vegetabilien. 855—856. d) Beispiele solcher Untersuchungen. 857.

B. Von den thierischen Körpern, ihren allgemeinern und nächsten Bestandtheilen, und der chemischen Zerlegung derselben.

I. Von ihren Grundstoffen. 858.

II. Von den entferntern Bestandtheilen derselben. 859. —861.

III. Von den nächsten Bestandtheilen derselben. 862—

1) von der Milch. 864—878. vom Rahme. 868—869. von der Butter. 870. dem Käse 871—873. von der Molke. 874. vom Milchzucker. 875—877. vom Chymus und Chylus. 878.
2) vom Blute. 879—884.
3) von der Lymphe. 885.
4) vom Gliedwasser in den Gelenken. 886.
5) von den thierischen Fettigkeiten. 887—888. Ihr Gebrauch zu Seifen. 889—894. Benutzung der Seifen. 895. der Fette. 896—897.
6) von den Ausdunstungs-Materien. 898.
7) vom Fleische oder den Muskeln. 899—903.
8) vom Zell- oder Schleimgewebe. 904.
9) von den Drüsen. e. d.
10) von der Haut und der Gerbung der Thierhäute. 904—914. von der Leimsiederei u. andern Leimbereitungen. 915.
11) von den Knochen. 916—920. und andern ihnen ähnlichen Substanzen. 921.
12) von den Haaren. 922—925.
13) vom Gehirn und den Nerven. 926—927.
14) von den Augen. 928.
15) von der Thränen-Feuchtigkeit. 928.
16) vom Nasenschleim. 929.
17) vom Speichel. 930.
18) vom Ohrenschmalze. 931.
19) vom Luftröhren-Schleime. 932.
20) vom Athmen. e. d.
21) vom Magensafte 933.
22) vom pancreatischen Safte. 934.
23) von der Galle. e. d. — 935.
24) von Gallensteinen. 936.
25) vom thierischen Auswurf. 937—942.
26) vom Harn. 943—950.
27) von den Eingeweide-Concretionen. 951—952.
28) von den Harn- oder Blasensteinen. 953—957.
29) von der amnischen Flüßigkeit oder dem Schafwasser. 958—959.
30) vom Meconium. 960.
31) von der Samenfeuchtigkeit. 961.
32) vom Elfenbeine, von Zähnen, Hörnern und Geweihen. 962.
33) von der Wolle. e. d.
34) vom Moschus. e. d.
35) vom Castoreum oder Bibergeil. 963—964.
36) vom Zibeth. 965.
37) vom Ambra. 966.
38) vom Wallrath. 967.
39) vom Thran. 968.

Digitized by Google

40) vom Fischbeine. 969.
41) von den Eiern der Vögel. 970—971. von den Eiern der Phalänen, der Eidexen, Heuschrecken und der menschl. Eierstöcke. 971. Gebrauch der Vogeleier. 972.
42) Milch der Flussfische. 973.
43) von den Knochen oder Gräthen der Fische. e. d.
44) von den Fischblasen. e. d. und mehrern Theilen der Fische. 974.
45) vom Gifte der Nattern. 974.
46) von der Cochenille. 975.
47) vom Kermes. 976.
48) von der teutschen Cochenille. e. d.
49) von Sonnen-Käfern. e. d.
50) vom Maywurm. e. d.
51) von den spanischen Fliegen. 977.
52) von den Ameisen. 978.
53) von der Raupensäure. e. d.
54) von der Seide. 979.
55) vom Honig. 980.
56) vom Stopfwachse oder der Propolis. e. d.
57) Gift der Bienen, Wespen ꝛc. e. d.
58) von den Kellereseln. 981.
59) von den Krebssteinen. e. d. und Austerschaalen.
60) von den Gewürmen. e. d. Crustaceen. e. d. den Corallen. e. d. den Zoophyten. e. d.

C. Von der Dammerde und dem Humus. 982—983.

I. Von den Grundsubstanzen der Dammerde. a—d an Erden. 984—986. e) an Metalloxyden. 987.

II. Vom Humus, und zwar
a) dem gemeinen. 988—992.
b) dem sauren. 993.

III. Untersuchung der Dammerde, nach ihren Bestandtheilen. 994—997. Nothwendigkeit des Fruchtwechsels. 998.

IV. Mittel zur Verbesserung der Böden.
A. im Gebrauche des thierischen Dunges. 999—1001.
B. in der Benutzung verwester Vegetabilien. 1002.
C. in besondern Hilfsmitteln. 1003—1011.

Anhang
von der chemischen Untersuchung der gemeinen und mineralischen Wässer, nebst den Salzsohlen. 1012—1022.

Digitized by Google

Einleitung.

1.

Der Begriff der Chemie ist schon bei der allgemeinern Betrachtung der Theile der Naturkunde dahin festgesetzt, daß sie die Zerlegungen der körperlichen Gemische, in Hinsicht des Qualitativen und Quantitativen ihrer Bestandtheile, und die Verbindungsarten derselben zum Gegenstand habe. Hiernach ergeben sich auch die besondern Theile dieser Wissenschaft, welche von ihrer Anwendung auf gewisse Gegenstände und der vielseitigen Benutzung der chemischen Produkte oder Edukte abhangen. (1. 5.) Die allgemeine Chemie, welche die Mittel zu den Zerlegungen der Gemische, so wie zu ihren künstlichen Zusammensetzungen liefert, beruht nun *ebenfalls, wie alle* Naturforschung, auf Versuchen und Erfahrungen, und alle von diesen und den Beobachtungen schon oben (I. 10 — 12.) beigebrachten Regeln finden auch hier ihre Anwendung.

2.

Erwägt man die unendliche Menge von Körperarten, und die unzähligen Verschiedenheiten ihrer Mischungen, so wird es schon von selbst erhellen, daß die Kenntniß der Zerlegungs-Mittel auch bei den größten Fortschritten begrenzt bleiben müsse, und man immer in dem Fall seyn wird, solche Mischungen, welche man nicht zu zersetzen im Stande ist, wenigstens so lange für einfache Grundstoffe zu erklären, bis uns ihre Zerlegung durch weitere Erfahrungen möglich wird. Die chemische Analyse oder Zerlegung der Körper wird nun besonders dadurch in ihrer Richtigkeit bestimmt, wenn man durch Verbindung der gefundenen Bestandtheile, oder durch die Synthese den Körper wieder darstellen kann. Inzwi-

Digitized by Google

schen bleibt in sehr vielen Fällen die Syntheſe unmöglich, wenn man den Weg, deſſen ſich die Natur zu dieſen Verbindungen bedient, noch nicht kennt, oder man ſolchen durch die Kunſt nicht erreichen kann, beſonders wenn ſie von einer gewiſſen Organiſation abhangen.

3.

Die Vervollkommnung der chemiſchen Zerlegungen hat ſich bisher für alle übrige Theile der Naturkunde von dem wichtigſten Einfluße gezeigt, da ſie in der vollſtändigern Darlegung der Beſtandtheile der Körper die Kenntniß derſelben ſo beträchtlich erweitert, und mit neuen Subſtanzen und deren mannigfaltigem ſo wichtigem Gebrauche bekannt macht. Welche wichtige Erweiterungen hat nicht die Phyſik durch die vollſtändigern Unterſuchungen der Grundſtoffe der Körper und der Gasarten, in der genauern Kenntniß der atmoſphäriſchen Luft, welche man bloß als eine elaſtiſch flüßige, drückende Materie betrachtete, erhalten, und eben ſo ſind die Begriffe vom Waſſer, den Dünſten und vielen andern Gegenſtänden allein durch Chemie berichtigt worden. Von gleicher Wichtigkeit beweißt ſie ſich auch für die Naturgeſchichte, wo ſie allein durch die Zerlegungen der organiſchen und unorganiſchen Körper, ihre Natur genauer entwickelt, und ſie in ihrer vielfältigen Benutzung beſtimmt.

4.

Nach der chemiſchen Zerlegung eines Körpers bleibt inzwiſchen die Beſtimmung der Beſtandtheile deſſelben noch in ſo ferne mit ſehr erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, wenn, wie bei den Verbrennungen, den Gährungen, der Fäulniß, durch Wärme, Hitze und Zutritt der Luft neue, nicht vorhanden geweſene Verbindungen vor ſich gehen. Vorzüglich tritt dieſer Umſtand bei den Unterſuchungen vegetabiliſcher und thieriſcher Körper ein, welche zur Zerſetzung der Luft ſo geneigt ſind; daher er, ſtatt daß die reine Analyſe bloße Edukte darzulegen hätte, durch Vereinigung mit den Grundſtoffen der Atmoſphäre mehr oder weniger neue Produkte erzeugen kann. Nach den gegenwärtigen Kenntniſſen von den Grundſtoffen der Körper und den Gasarten, läßt ſich inzwiſchen bei vielen ſolcher entſtandenen Miſchungen ſchon abnehmen, mit welchem eigentlichen Beſtandtheile des Körpers ſich Feuerſtoff, Stick- oder Salpeterſtoff u. a. verbunden haben. Mit viel größerer Schwierigkeit ſind dagegen ſolche durch Wärme allein, oder unter dem Zutritt der

Digitized by Google

Luft erregten Affinitäten verbunden, welche in den entstandenen Produkten oft nicht so bestimmt auf die erstern Verbindungen der Bestandtheile schließen läßt, wo alsdann Untersuchungen auf andern Wegen weitere Aufschlüße liefern müssen. Daher ergiebt sich auch die gänzliche Unmöglichkeit einer chemischen Untersuchung bei liquiden flüßigen Gemischen, wie von Wein, Bier, Wasser u. dgl., wo sich die Mischungen einer jeden so zersetzen, daß man zwar Produkte erhält, aber nicht das Quantitative der eigentlich zusammengemischten Flüßigkeiten.

5.

Die Hülfsmittel zur Zerlegung der Mischungen lassen sich 1) in mechanische, und 2) in eigentlich chemische unterscheiden. Jene betreffen die Vorbereitungen zu den übrigen Arbeiten, in Hinsicht der Zerstückung und Pulverung der verschiedenen Körperarten, die Scheidung der feinern und gröbern Theile, das Waschen, Schlemmen, das Filtriren, das Auspressen, Aussüßen, u. dgl. so wie die Bekanntschaft mit den chemischen Werkzeugen. Bei den eigentlich chemischen Arbeiten kommen aber vorzüglich die Affinitäten in Anwendung, wohin die Wirkungen des Feuers, und die hierzu nöthigen Einrichtungen der Oefen, die Auflösungen, Niederschlagungen, die Abdampfung, Crystallisation, die Digestion und Destillation, die Sublimation, Fermentation; die Schmelzungen, Oxidationen und Desoxydirungen der Metalle gehören. Jede von diesen Arbeiten erfordert nun eine gedoppelte Hinsicht, in so weit nemlich die Apparate und Einrichtungen den chemischen Zwecken angemessen sind, oder welche Veränderungen sie zu der Anwendung im Großen bei Fabriken oder Gewerben erfordern.

6.

Das Studium der Chemie setzt nun vorzüglich die Bekanntschaft mit den Grundstoffen der Körper und deren mannichfaltigen Verbindungen zum Grunde, so wie auch Uebungen in den chemischen Arbeiten selbst. Die mehreste Schwierigkeit für den Anfänger findet sich ohnstreitig darinn, daß oft eine Menge wesentlich verschiedener Gegenstände durch äußerliche Kennzeichen nicht so leicht zu unterscheiden ist, und ihre eigentlichen Kennzeichen sich bloß in den Verhältnissen zu andern Körpern ergeben. So sind die Gasarten in ihren Recipienten gar nicht von einem bloß mit at-

Digitized by Google

mosphärischer Luft gefüllten Gefäße zu unterscheiden, und ist der Chemiker selbst genöthigt, solche Gefäße ihrem Gehalte nach zu bezeichnen. Die gänzlich reinen Säuren, die Alkalien in ihren Auflösungen, der Alkohol, auch viele metallische Auflösungen, sehen wasserklar und ungefärbt aus, die reinen Erden haben durchgängig eine weiße Farbe, so wie die Salze, wenige gefärbte ausgenommen, sich in jener Farbe ähnlich sind, und nur durch die Form ihrer Cry alle unterschieden werden können. Dagegen zeigen manche Körper unter verschiedenen Concentrationen, wodurch sie gleichwohl nicht so wesentlich von einander unterschieden sind, auffallend abänderliche Farben, wie die Schwefelsäure, besonders aber die Salpetersaure, so, daß man von den Farben in vielen Fällen keine zuverläßigen Kennzeichen abnehmen kann. Da bei vielen sich in der Farbe ähnlichen Körpern das Kosten, wie bei den concentrirten Säuren, u. a. gefährlich seyn würde, so müssen die Gefäße, in welchen solche Materien enthalten sind, zur Verhütung der Verwechselung gehörig gezeichnet seyn.

7.

Jene Beschwerlichkeiten vermindern sich aber, so wie man nach mehrern äußerlichen Kennzeichen, durch weitere Uebung, mit jenen sich so ähnlichen Materien bekannter wird. Außerdem, daß die Verbindung der übrigen Theile der Naturkunde mit der Chemie, wegen ihrem wechselseitigen Einfluß auf einander, so nothwendig wird, kommt auch die Mathematik in ihrer Anwendung auf die Chemie um so mehr in Erwägung, da das Quantitative der Bestandtheile ein Hauptgegenstand derselben ist, und mathematische Kenntnisse hier nicht vermißt werden können. Die Reduktionen der Mischungs-Verhältnisse auf verschiedene Massen, die Bestimmungen der eigenthümlichen Gewichte, der specifischen Wärmen, der Volume, die Beurtheilung der Crystallisationen nach ihren Grund- und abgeleiteten Formen, die zweckmäßige Einrichtung der erforderlichen Apparate, u. m. a. Vorfälle, fordern unbedingt die Hülfe der Mathematik.

8.

Da es bei chemischen Versuchen immer sehr nöthig bleibt, die Resultate derselben mit denen von andern Chemikern zu vergleichen, übrigens auch zu wissen nöthig ist, welche Körperarten vorzüglich noch einer Zerlegung bedürfen, welches Kenntniß von

Digitized by Google

den Fortschritten und dem Zustande der Wissenschaft zum Grunde setzt, so ist es nothwendig, sich mit der Geschichte und Literatur der Chemie bekannt zu machen und mit den fernern Erweiterungen derselben fortzuschreiten. Die Geschichte dieser Wissenschaft in den ganz ältesten Zeiten bleibt immer vielen Dunkelheiten und größten Theils den Muthmaßungen ausgesetzt. Ohnerachtet man nun damahls schon manche Gewerbe und Künste betrieb, welche auf chemischen Gründen beruhen, so finden sich doch keine Spuren von einer systematischen Ordnung solcher Erfahrungen, dagegen aber in dem 7ten Jahrhunderte bei den Arabern die Verkleidung ihrer Kenntnisse hierinn in Bilder und Räthsel. Im Verfolge wurde die Chemie aber besonders von Aerzten behandelt, unter welchen Arnold von Villanova, Raymund Lullius, Roger Baco, Basilius Valentinus, Joh. Bapt. von Hellmont und Paracels die vorzüglichsten waren. Franz Baco von Verulam, (I. 19.) welcher in dem 16. Jahrhunderte so glücklich für die Bildung der Naturkunde überhaupt wirkte, veranlaßte auch eine schon wissenschaftlichere Behandlung der Chemie, welche sich in den Werken von Robert Boyle (I. 19.), J. C. Becher (1), Ernst Stahl (2) und Boerhave (3) zeigte.

(1) Physica subterranea. 8. 1669. Lips. 1703. 8.

(2) Fundamenta chymiae dogmaticae experimentalis. Norimb. 1723. 4.

(3) Herm. Boerhave elementa chemiae. Lugd. Batav. 1732. 4. T. I. II. Lipsiae 1732. 8. T. I. II.

Dessen Anfangsgründe der Chemie, praktischer Theil, aus dem Lat. übers. 2. Aufl. mit Anmerk. von Wiegleb. Berlin u. Stettin 1782. 8.

9.

Ohnerachtet sich nun bis zu dem letztern Jahrzehend des verwichenen Jahrhunderts eine Menge der verdienstvollsten Beobachter um die Vervollkommnung und Erweiterung chemischer Kenntnisse bleibende Verdienste erwarb, so fehlten ihnen doch solche Grundsätze, welche die Chemie einer mehr wissenschaftlichen Form hätten nähern können. Es mangelten ihnen ganz die wahren Ansichten des Einflußes unserer Atmosphäre auf Verbrennungen und ähnliche chemische Processe, da man noch keine richtigen Begriffe von den Grundstoffen der Körper haben konnte, welche Priestlei durch seine Versuche über die Gasarten entwickelte, Lavoisier und de la Place aber ordneten, und mit wiederhohlten Versuchen

Digitized by Google

und eigenen Forschungen ein Licht über Natur-Ansichten verbreiteten, bei welchem die Chemie in wenigen Jahrzehnden größere Fortschritte, als ehedem in mehrern Jahrhunderten, machen konnte.

10.

Durch diese neuern Beobachtungen Lavoisiers wurden nicht nur ganz andere einfache Grundstoffe festgesetzt, als man ehedem annahm, sondern es konnten nun auch viele bisher für verschieden gehaltene Erscheinungen unter gemeinschaftliche Ansichten verbunden und hiedurch zugleich die chemische Sprache sehr verbessert und bestimmter gemacht werden, welche bis daher von Seiten des Wissenschaftlichen nicht viel Ausbildung erhalten hatte. In der Literatur der Chemie kann ich daher wohl in Ansehung der ältern auf meine Anfangsgründe der oek. technischen Chemie, zweiter Aufl. Leipzig 1789. 14. und die Zusätze zu solchen, Leipzig 1798. 1. u. f. verweisen. Hier wird es hinlänglich und am angemessensten seyn, von den allgemeinern Schriften nur die neuern zu bemerken; die besondern und einzelnen Werke werden alsdann an ihren geeigneten Orten bemerkt vorkommen.

11.

Verzeichniß chemischer Schriften.

A.

Ueber Geschichte der Chemie,

und zwar:

a.

der ältern.

1) T. Bergmann diss. de primordiis chemiae. Upsal. 1779. und dessen Diss. sistens chemiae progressus a medio Saec. VII. ad medium Saec. XVIII. Upsal. 1782. in dessen Opusc. phys. et chemicis. T. IV. Lipsiae 1787.

2) J. W. Baumer bibliotheca chemica. Giessae. 1782. 8.

3) D. G. R. Boehmeri bibliotheca scriptorum historiae naturalis, oeconomiae, aliarumque artium ac scientiarum, ad illam pertinentium etc. oder Handbuch der Naturgeschichte und Oekonomie etc. Lipsiae 1785. P. I. Vol. II. 341.

4) J. C. Wieglebs Geschichte des Wachsthums und der Erfindungen in der Chemie, in der neuern Zeit. 2. Bände. 8. Berlin und Stettin. 1791.

5) J. F. Gmelins Geschichte der Chemie. 8. Göttingen 1797. —98. 2 Bände.

Digitized by Google

6) D. J. B. Trommsdorfs Versuch einer allgemeinen Geschichte der Chemie. 8. Erfurth 1805.
7) Repertorium der chemischen Literatur in chronologischer Ordnung aufgestellt. 1. und 2. Abtheil. 8. Jena 1806.
8. Fruplop. methodi Chimiae. III. 262 — 781.

b.

der neuern.

1) an Journalen.

1) Annales de Chimie ou recueil de mémoires concernant la Chemie et les arts, qui en dependent. Par M. M. de Morveau, Lavoisier, Monge, Bertholet, de Fourcroy, le Baron de Dietrich, Hafsenfratz et Adet, a Paris 1789 — 1809. 8.
Table generale raisonnée de matieres contenues dans les XXX. premiers volumes des Annales de Chimie. á Paris 1801. 8.
D. D. von Crells Auswahl vorzüglicher Abhandl. aus den sämmtl. Bänden der fr. Annalen der Chemie. Helmstädt 1801. 8.
2) Journal des mines, publié par le conseil des mines de la Republique. á Paris 1795 — 1809.
Außerdem gehören hieher die in der Physik (I. 21. F. a. u. b.) bemerkten Journale, von welchen letztere auch hier unter den Bezeichnungen von A. P. angeführt werden.

2) an Bibliotheken.

1) S. F. Hermbstädts Bibliothek der neuesten physischen, chemischen, metallurgischen und pharmaceutischen Literatur. 8. Berlin 1787. 1 — 4. Band. 5. Band. 1802.
2) D. J. B. Trommsdorfs allgem. chemische Bibliothek des 19. Jahrhunderts. 8. Erfurth seit 1801.

B.

Systeme und Lehrbücher.

a) allgemeinere.

1) Methode de nomenclature chimique, par M. M. de Morveau, Lavoisier, Bertholet et de Fourcroy etc. á Paris. 1787. 8. Methode der chemischen Nomenclatur ꝛc. aus dem Fr. übersetzt von Meidinger. 8. Wien 1793.
2) Traité elementaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau et d' apres les decouvertes nouvelles. Par M. Lavoisier. á Paris 1789. T. I. II. 2. Ed. 1793. 8. 3. Ed. 1801. 8. T. I — III. Dessen System der antiphlogistischen Chemie. Aus dem Fr. übers. mit Anmerk. von S. F. Hermbstädt. 2. Bände. Berlin und Stettin 1792. 8. 2. Aufl. Berlin 1803.
3) Lavoisiers physisch-chemische Schriften, übersetzt von Weigel. 8. Greifswalde. 1783 — 85. 1 — 3. Band 4. und 5. Band übersetzt von Link. Ebendas. 1790.
4) F. A. Scherers Versuch einer neuen Nomenclatur für deutsche Chemisten. Wien 1790. 8.
5) Ch. Girtanners neue chemische Nomenclatur. Berlin 1791. 8.
6) J. S. W. Remlers neues chemisches Wörterbuch ꝛc. und Uebersicht der in den neuen Zeiten entworfenen Nomenclatur, nebst Beifügung der alten. Erfurth 1790. 8.

Digitized by Google

7) J. F. Westrumb Versuch eines Beitrags zu den Sprachbereicherungen für die deutsche Chemie. Hannover 1793. 8.

8) C. J. B. Karsten Versuch zur Bestimmung einer neuen chemischen Nomenclatur. Im allgem. Journ. der Chemie. V. 675.

9) F. A. C. Grens Entwurf einer neuen chemischen Nomenclatur. In dessen neuem Journale der Physik. II. 173. u. 376. und C. Moloffs Bemerkungen dagegen im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 554.

10) Prospetto di riforma alla nuova nomenclatura chimica etc. da L. Brugnatelli. Pavia. 8. 1795.

11) R. Kirwan über die chemische und mineralogische Kunstsprache. Transact. of the roy. Irish Acad. for. 1800. (D. 1801. II. 32. 118.

12) Remarcks upon chemical nomenclature etc. by R. Chenevix. London 1802. 12.

13) J. Ol. Ruhnberg diss. discrimen veteris et recentioris theoriae chemicae leuiter adumbrans. Lund. 1798. 4.

Essai sur la nomenclature chemique. Par M. Berzelius. Journ. de Physique. LXXIII. 8. 1811. 253.

14) Chimie experimentale et raisonnée. Par M. Baumé. à Paris 1773. T. I—III. Dessen erläuterte Experimental-Chemie, aus dem Fr. übers. von D. J. C. Gehler. Leipzig 1775. 8. 3 Bände.

15) Elemens de chimie theorique et pratique, redigés dans un nouvel ordre, d'aprés les decouvertes modernes, pour seruir aux cours publics del'Academie de Dijon. Dijon 1777. Vol. I—III. 12. Anfangsgründe der theoretischen und praktischen Chemie, von den Hrn. Morveau, Maret v. Durande. Aus dem Fr. mit Anmerk. von Weigel. Leipzig 1779. 2 Bände. 8.

16) Ch. Girtanners Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie. Berlin 1792. 8. 2. Aufl. 1795. 3. Aufl. 1800.

17) A. N. Scherers Grundzüge der neuern chemischen Theorie. Jena. 8. 1795. und dessen Nachtrag. Ebend. 1795.

18) Elemens d'histoire naturelle et de chimie par M. de Fourcroy. 2. Ed. à Paris 1786. T. I—IV. 8. Dessen Handbuch der Naturgeschichte und Chemie, aus dem Fr. übers. mit Anmerk. von J. C. Wiegleb. Erfurth 1788. 8. 4 Theile.

19. Philosophie chimique, ou verités fondamentales de la Chimie moderne, disposées dans un nouvel ordre. Par A. F. Fourcroy, à Paris. 1792. 8. Dessen philosophische Chemie, nach der 2ten Aufl. übersetzt. 8. Leipzig 1796. Nouv. Ed. à Paris. 1806.

20) Systeme des connoissances chymiques et de leurs applications aux phenomenes de la nature. Par A. F. Fourcroy, à Paris. 1800. 8. T. I—X.

Dessen System der chemischen Kenntnisse, im Auszuge von Fr. Wolf. Königsberg. 8. 1801—1803. 1—4. Band.

Dessen System der chemischen Kenntnisse. Aus dem Fr. übers. mit Anmerk. und Nachträgen von D. Veith. 1—4. Band, übers. mit Anmerk. und Nachtr. von D. C. R. W. Wiedemann. (Braunschweig) 5. und 6. Band. 1801.

Remarques sur le systeme des connois. chymiques de Fourcroy. Par Proust. Journ. de phys. LVI. 200. (N. III. 30.)

Tableaux pour seruir de resumé aux leçons de Chimie, faites á l'ecole de Medicine de Paris, pendant l'an VIII. par Fourcroy. á Paris. XII. Tabl. Dessen System der Chemie in tabellarischer Ordnung dargestellt. Aus dem Fr. übers. von J. A. Heidmann. 4. Wien 1800. Dessen synoptische Tabellen über den ganzen Umfang der Chemie. Uebers. von J. Görres. Koblenz. 1800. in 13 Royal Fol. Blättern. Dessen System der theor. und praktischen Chemie in 24 Tabellen. Von D. C. G. Eschenbach. Fol. Leipz. 1801. Synoptic tables of chemistry. By Fourcroy, translated by W. Nicholson. London. 1801.

Digitized by Google

21) Elemens de Chimie, par M. J. A. Chaptal. A. Montpellier. 8. 1790. T. I—III. 4. Edit. á Paris. 1803. Deſſen Anfangsgründe der Chemie, mit Anmerk. von Wolf. 8. Königsberg 1791. 1—3 Band. 1804. 4. Band, welcher die Zuſätze der neueſten franz. Ausgabe enthält.

22. Manuel d'un cours de Chimie, on principes elementaires theoriques et pratiques de cette science. Par Bouillon Lagrange 3. Vol. á Paris. 1801. 8. 3. Edit. 1803. Deſſen Handbuch eines Curſus der Chemie. Ueberſ. u. mit Anmerk. von D. Jäger. 8. Leipzig 1. Theil. 1802. 2ter Theil 1804. A Manual of a course of chemistry, of Bouillon Lagrange. 8. London. 1802.

23) Elemens ou principes physico-chemiques destinés á seruir de suite aux principes de physique, par Math. Jacq. Brisson, à Paris 8. 1800. The physical principles of chemistry, by Brisson. London. 1801.

24) Lecons élementaires de Chimie, a l'usage des Lycées. Par Adet. 8. à Paris. 1804. Deſſen Grundzüge der Chemie. Aus dem Fr. überſ. mit Zuſ. von D. Huber. 8. Baſel. 1805.

25.) J. A. C. Grens ſyſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie. Halle. 8. 1787. 2. Theile. 2te Aufl. 1795. 1—3. Theil. 3te Aufl. durchgeſehen und umgearbeitet von M. H. Klaproth. 8. Halle. 1806. Deſſen Grundriß der Chemie durch Verſuche erläutert. 8. Halle. 1796. 2. Theile. 2te Aufl. 1800.

26) S. F. Hermbstaedts system. Gundriſs der allgem. Experimental-Chemie. 8. Berlin. 1791. 2 Theile. 2. Aufl. 1801—1805. 1—4. Band.

27) D. A. N. Scherers Handbuch der Chemie. 8. Tübingen. 1800.

28) J. F. A. Göttlings Handbuch der theoretiſchen und praktiſchen Chemie. 8. Jena. 1798—1800. 3 Theile.

Deſſen Bemerkungen über die chemiſchen Grundſtoffe in Bezug auf die Erklärungen chemiſcher Erſcheinungen. Jena. 8. 1802.

29) D. J. B. Trommsdorfs ſyſtematiſches Handbuch der geſammten Chemie; auch unter dem Titel: Die Chemie im Felde der Erfahrung. Erfurth. 8. 1801. 1—3. Band. 2te Aufl. 1811. 1—4. Band.

30) Fr. Hildebrandt's Encyclopaedie der gesammten Chemie. Erlangen. 8. 1801—1805. 1. Theil in 12. Heften. 2te Aufl. des 1. Hefts. 1808. 2ter Theil, Praxis 1—14. Heft. 1806. wovon die beiden letztern Hefte auch noch unter dem beſondern Titel: Anfangsgründe der Metallurgie ausgegeben ſind. Deſſen Sammlung von Abbildungen chem. und metallurgiſcher Oefen und Geräthſchaften zur Enc. d. Ch. mit 15 Kupf. 8. Ebendaſ. endlich 15. u. 16. als letzter Heft. 1810.

31) P. M. Imhofs Anfangsgründe der Chemie. 8. München. 1803.

32) Fr. Stromeyer's tabellarische Uebersicht der chemisch einfachen und zusammengesetzten Stoffe. Mit Rücksicht auf Synonimie nach den neuesten Entdeckungen entworfen. Göttingen. 1806. Fol.

33) An epitome of chemistry, in three parts, by W. Henry. London. 1801. 8. Deſſen kurzgefaßte Chemie. Aus dem Engl. überſ. Erfurth. 1802. 8. u. deſſen Chemie für Dilettanten nach der 2ten engl. Aufl. überſ. von J. B. Trommsdorf. Ebend. 8. 1803.

34) A. Syllabus of a course of lectures on chemistry delivred at the royal institution of great Britain. By M. Davy. London 1802. 8.

35) Elements of chemistry. By Murray. Edinb. and London. 8. 1802. 2. Vol.

36) Joſ. Blacks Vorleſungen über die Chemie, aus ſeiner Handſchrift herausgegeben von J. Robinſon. Aus dem Engl. mit Anmerk. und Zuſätzen überſetzt, von L. von Crell. 8. Hamburg. 1804. 3 Bände.

Digitized by Google

37) Systeme de Chimie de Thomson. Trad. de l'Anglais sur la 3me et derniere Ed. de Londre 1807. par M. Riffault, avec une introduction considerable enrichie l'observations par M. Berthollet. 8. à Paris. Th. Thomsons System der Chemie, aus dem Engl. überſetzt von Fr. Wolff. 1—5. Band mit Zuſätzen aus der 4ten engl. Ausgabe. 8. Berlin 1811.

38) Essai de Statique chimique. Par Berthollet. 2. Vol. 8. Paris. 1803. C. L. Bertholletś Verſuch einer chemiſchen Statik. Aus dem Fr. überſ. und mit erläuternden Anmerk. begleitet von J. C. S. Bertholdy und C. G. Fiſcher. 8. Berlin. 1. Theil. 1810. 2. Th. 1811.

b. Wörterbücher.

1) Dictionnaire de Chemie, par M. Macquer. à Paris. 1766. T. I—III. 12. Allgemeine Begriffe der Chemie nach alphabetiſcher Ordnung. Aus dem Fr. überſ. mit Anmerk. von D. C. W. Pörner. Leipzig. 1768. 3. Theile. 8. 2de Ed. à Paris. 1778. 4. Vol. I. II. en Suisse. 1779. Vol. I—IV. 12. Deſſen chemiſches Wörterbuch, oder allgem. Begriffe der Chemie ꝛc. aus dem Fr. nach der 2ten Ausgabe überſ. mit Anmerk. und Zuſätzen von D. J. G. Leonhardi. 8. 1te Ausgabe. 1781—1783. in 6 Bänden. Ebend. 2te Ausgabe mit neuen Zuſätzen und Anmerk. von Leonhardi. Leipzig 1789. welche auch in 2 Bänden beſonders für die Beſitzer der 1. Ausgabe 1792. herauskamen. 3te Ausgabe, mit Hinweglaſſung der bloßen Vermuthungen, und mit Ergänzungen durch die neuern Erfahrungen, veranſtaltet von J. B. B. Richter und fortgeſetzt von D. S. F. Hermbſtädt. Ebend. 8. 1806.

2) Encyclopedie methodique. Chimie, pharmacie et metallurgie. La Chimie par M. de Morveau (in der Folge von Fourcroy) La Pharmacie par M. Maret; et la Metallurgie par M. Du Hamel. à Paris et a Liege. 1786. 4. T. I—V. bis 1809.

3) Dictionnaire de Chimie, contenant la theorie et la pratique de cette Science, son application à l'histoire naturelle et aux arts. Par Cadet 4. Vol. 8. à Paris 1803.

c. beſondere Lehrbücher.

I. Ueber Chemie der organiſchen Körper, und zwar:

1) überhaupt.

J. C. Jordan disquisitio chemica evictorum regni animalis ac vegetabilis elementorum. 4. Göttingae. 1800.

2) über thieriſche Chemie.

1) D. J. Horckel's Archiv für die thierische Chemie. 8. Halle. 1800.

2) C. H. Th. Schee'ger fluidorum corporis animalis, chemiae nosologicae specimen. Erlangae. 1800. 8.

3) D. C. W. Juch's Ideen zu einer Zoochemie ſyſtematiſch dargeſtellt. Mit Zuſätzen von Trommsdorf. Erfurth. 1800. 8.

3) über vegetabiliſche Chemie, beſonders auch in Hinſicht der Agrikultur und des Forſtweſens.

1) D. S. F. Hermbstaedt's theoretisch praktische Anleitung zur Analyse der Vegetabilien, nach physisch akademischen Grundsätzen. 8. Berlin. 1807.

Digitized by Google

2) Dessen Archiv der Agrikultur und Chemie. 8. Berlin. 1803—1809. 1—4. Band. Besonders dessen Versuch einer kurzen Darstellung der chemischen Elementar-Gesetze, welche mit der Ackerbaukunst in der engsten Verbindung stehen. Im 1. Bande. 3. u. 304.

3) F. C. Frenzels Chemie für Forstmänner, Oekonomen und Botaniker. Leipzig. 1800. 8.

4) Heinr. Einhofs Grundriß der Chemie für Landwirthe. Aus seinen hinterlassenen Diktaten herausgegeben von Alb. Thaer. 8. Berlin 1808.

II. Ueber Chemie der unorganischen Körper, oder über mineralogische Chemie.

1) M. H. Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. Posen und Berlin. 8. 1. Band. 1795. 2. Band. 1797. 3. Band 1802. 4. Band. 1807. 5. Band. 1810.

2) W. A. Lampadius's Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper. Freiberg. 1801. 8.

3) D. J. H. Kopp's Grundriß der chemischen Analyse mineralischer Körper. 8. Frankfurt a. M. 1805.

4) Dr. C. B. Fabricius Anleitung zur chem. Analyse unorganischer Naturkörper. 8. Kiel. 1810.

III. Ueber Chemie der organischen und unorganischen Körper.

J. F. John's chemisches Laboratorium oder Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien, Mit Vorrede von M. H. Klaproth. Berlin. 1808. 8.

IV. Anwendung der Chemie auf die Künste und Handwerke.

1) Beschreibungen von Gewerben, Manufakturen und Fabriken.

1) Descriptions des arts et metiers, faites ou approuvées par Messieurs de l'Academie royale des sciences; avec figures en taille-douce. á Paris chez Dessaint et Saillant; seit 1761. fol. — Schauplatz der Künste und Handwerker, aus dem Fr. übers. mit Anmerk. von Justi. 1—4. Band. Berlin, Stettin und Leipzig. 1762. 4. 5—13. Band übers. durch D. G. Schreber. Leipzig und Königsberg. 14. Band, übers. von Harrepeter. Nürnberg. 1779. (die weiter herausgekommenen Bände bedürfen einer neuen Uebersetzung und Kupfer, welche in der Ausführung denen der vorigen Bände gleich wären.)

2) Descriptions des arts et metiers etc. nouvelle edition, publiées avec des Obseruations, et augmentées de tout ce qui a été écrit de mieux sur ces matieres en Allemagne, en Angleterre, en Suisse, en Italie, par J. E. Bertrand. A. Neuchatel. 1773. 4. Von welcher Ausgabe aber die Fortsetzung unterbrochen wurde. Der im XII. Tom. befindliche Aufsatz.

L'art du destillateur d'eaux fortes, l'art du destillateur liquoriste, et l'art du vinaigrier, par M. Demachy, avec des notes et des additions par M. Struve, ist in folgenden Uebersetzungen erschienen.

Demachy's Laborant im Großen, oder Kunst die chemischen Produkte fabrikmäßig zu verfertigen, mit Hn. Struvens Anmerk. und einem

Digitized by Google

Anhange von Wiegleb. Uebersetzt und mit Zusätzen versehen, von S. Hahnemann. 8. Leipzig. 1784. 2. Bände. 2te Aufl. 1801.

Der Liqueur-Fabrikant, aus dem Französ. des Hrn. Demachy und Debuißon, mit Anmerk. des Hrn. Struve übers. und mit Zusätzen von Hahnemann. 8. Leipzig. 1785. 2. Bände.

Demachy's Kunst des Essigfabrikanten, mit Anmerk. von Struve übers. mit Anmerk. und einem Anhange von Hahnemann. Leipzig 1787. 8.

3) Encyclopedie methodique par ordre de matières. Arts et metiers mecaniques. Dediés et presentès à M. le Noir etc. a Paris et a Liège. T. I. 1782. II. 1783. III. 1784. IV. 1785. 4.

Recueil des planches de l'Encyclopedie par ordre de matieres. T. I. II. 1783. III. 1784. IV. 1785. V. 1787.

Encyclopedie methodique etc. Manufactures, arts et metiers, par M. Roland de la Platiere, a Paris et a Liège. 1784. 85. T. I. II.

Recueil de planches etc. T. VI. 1786.

4) J. S. Hallens Werkstätte der heutigen Künste. Brandenburg und Leipzig. 1761 — 1772. 4. 5. Theile.

5) Ph. M. Sprengels Handwerke in Tabellen. 1—4. Sammlung. Fortgesetzt von C. L. Hartwig. 5—15. Sammlung. Berlin. 1767—1777. 8.

6) G. E. Rosenthals Literatur der Technologie. 4. Berlin. 1795.

7) J. Beckmanns Vorbereitung zur Waarenkunde. 8. Göttingen, seit 1793.

8) J. Arnemanns Einleitung in die pharmaceutische Waarenkunde. 2. Aufl. 8. Göttingen. 1801.

9) Cours élementaire d' histoire naturelle, pharmaceutique, ou description des matieres simples, que produisent les trois regnes de la nature, et qui sont d'vsage en pharmacie, en chimie, et dans les differens arts, qui en derivent. Par Simon Morelot. 8. 2. Vol. 1800. — Dessen pharmaceutische Naturgeschichte aus dem Fr. übers. von Bindermann. 8. Leipzig. 1801.

10) J. Beckmanns Beiträge zur Oekonomie, Technologie ꝛc. 8. Göttingen, seit 1779.

Dessen Beiträge zur Geschichte der Erfindungen. 8. Leipzig. 1781—83. 5. Bände.

Dessen Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufakturen. 3te Aufl. 8. Göttingen. 1802.

11) G. F. von Lamprechts Lehrbuch der Technologie. Halle. 1787. 8.

12) G. C. B. Busch Versuch eines Handbuchs der Erfindungen. 3. Aufl. Erfurth. 1802. 3. 2. Theil. 8.

13) J. F. A. Göttlings Uebersicht der Manufaktur- und Fabrikkunde. 8. Jena. 1797.

14) J. G. Krünitz ökonomische Encyclopädie. Berlin. 8. 1773—1805. 1—98. Band. Fortgesetzt von Flörke. 99—111. Band, bis 1809.

15) J. K. Jakobsons technologisches Wörterbuch. Fortgesetzt von G. E. Rosenthal. 4. Berlin. 1795. 1—8. Theil.

16) J. J. Ferbers neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder. Mietau. 1778. 8.

Dessen Nachricht und Beschr. einiger chemischen Fabriken, nebst J. C. Fabricius mineralogischen und technologischen Bemerkungen auf einer Reise durch England und Schottland, mit Anmerk. von Ferber. 8. Halberstadt 1794

17) F. A. A. Eversmann technologische Bemerkungen auf einer Reise durch Holland. 8. Freiberg und Annaberg. 1792.

18) F. L. von Cancrin's kleine technologische Werke. 8. Giesen. 1788.

Digitized by Google

19) J. A. Webers bekannte und unbekannte Fabriken aus eigener Erfahrung. 8 Tübingen. 1801. Dessen nützliche Wahrheiten für Fabrikanten und Künstler. 8. Wien. 1787.

20) J. C. Hofmanns allgem. Annalen der Gewerbkunde. Leipzig. 1. Band 1804. 2—4. Band von Hofmann, Jäger, Buschendorf und Klett.

Dessen Erfahrungen für Künstler, Fabrikanten und Handwerker. 8. Leipzig. 1795.

21) Annales des arts et manufactures, ou memoires technologiques sur les decouvertes modernes, Par R. O'Reilly. Ann. VIII. à Paris.

22) J. A. Chaptal essai sur le perfectionnement des arts chymiques en France. a Paris. An. VIII. 8. Dessen Versuch über die Vervollkommnung der chemischen Kunstgewerke in Frankreich. Aus dem Fr. mit Anmerk. übers. von H. W. Heerwagen. 8. Berlin. 1802.

23) Chaptals, O'Reilly's, Vauquelins ꝛc. neue Entdeckungen im Gebiete der Chemie, Physik, Technologie, nebst ihrer praktischen Anwendung auf Fabriken, Manufakturen, Ackerbau, Handel ꝛc. Aus dem Fr. übers. von Gotthardt. 8. Mainz. 1803.

24) J. G. Geißlers allgem. Beiträge zur Beförderung des Ackerbaues, der Künste ꝛc. 8. Zittau und Leipzig 1800.

F. W. Geißlers neues Repertorium der vorzüglichsten und neuesten Erfindungen und Verbesserungen, zum Behufe der Künste ꝛc. Ebend. bis 1803. 3. Theile.

25) The handmaid to the arts. London. 1764. 2. Vol. und Jemison's school of arts. Praktisches Handbuch für Künstler. Aus dem Engl. übers. von J. G. Geißler. 8. Dresden 1792 3. Theile.

26) M. J. Frhr. von Linden gesammlete Schriften physisch-technischen und chemischen Inhalts. Prag. 1801. 8.

27) Magazin aller neuen Erfindungen und Verbesserungen für Fabricanten, Manufacturisten etc. Herausgegeben von Hermbstädt, Seebas und Baumgaertner. Leipzig. 4. 1801—1809. 9. Bände.

28) Dictionnaire raisonné vniuersel des arts et metiers, contenant l'histoire, la description, la police des fabriques et des manufactures de France, et des pais etrangeres. Par Jaubert. Lyon. 8. 1801. V. Volums.

29) Voyages dans les departements du Midi de la France, par Aubin-Louis Millin, à Paris. 1807. T. I. II.

30) Königl. Grofsbrit. Institut zur Beförderung neuer Entdekungen in dem Gebiete der Natur, der Künste und Wissenschaften. Aus dem Engl. übersezt von Jordan. Wien. 1801. 8.

31) Verhandlungen der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens. Breslau. 8. 1. Theils. 1. und 2. Heft. 1806.

32) P. H. C. Brodhagens Encyclopädie für Handwerker, Künstler und Fabrikanten. 3. Bände mit Kupf. Hamburg. 8. 1810.

33) Dessen Anleitung zur Technologie. 2. Bände. 8. Ebend. 1810.

2) Anwendung der Chemie auf Landwirthschaft, Forstwirthschaft und Technologie.

1) G. A. Hofmanns Chemie zum Gebrauch des Haus- Land- und Stadtwirths. Leipzig. 1757. 8.

Dessen Anleitung zur Chemie für Künstler und Fabrikanten. 2. Aufl. mit Anmerk. von Wiegleb. Gotha und Langensalz. 1779. 8.

2) T. C. Wieglebs Handbuch der allgemeinen (und technischen) Chemie. 2. Bände. 8. Berlin und Stettin. 1771. 2. Aufl. 1786.

3) C. E. Weigels Grundriß der reinen und angewandten Chemie. 2. Bände. Greifswalde. 1777.

Digitized by Google

4) J. F. Gmelins Grundsätze der technischen Chemie. Halle. 1786. 8. 3te Ausl. 1796. 2. Theile.

5) J. A. Webers leichtfaßliche Chemie für Handwerker. 8. Tübingen. 1791.

6) C. F. A. Hochheimers allgem. ökonomisch-chemisch-technologisches Haus- und Kunstbuch. Leipzig. 8. 1797—1803. 4. Theile. Neue Ausl. 1809.

Dessen geprüfte und bewährt gefundene Künste und Geheimnisse für Künstler, Fabrikanten ꝛc. 8. Ebend. 1809.

7) Das neueste und nützlichste der Chemie, Fabrikwissenschaft ꝛc. für Kaufleute, Fabrikanten ꝛc. 8. Nürnberg. 1800—1805. 8. Bände.

8) Chemischer Unterricht über die in der Hauswirthschaft und im gemeinen Leben vorkommenden Gegenstände der Natur. 8. Quedlinburg. 1800.

9) G. C. Busch Almanach oder Uebersicht der Fortschritte und neuesten Entdeckungen in Wissenschaften, Künsten, Manufakturen ꝛc. 8. Erfurth. 1796—1808. 12. Bände. Vom 13. B. an fortgesetzt von D. J. B. Trommsdorf.

10) W. Fischers chemische Grundsätze der Gewerbkunde, oder Handbuch der Chemie für Fabrikanten, Manufakturisten ꝛc. Berlin. 8. 1802.

11) Chimie appliquée aux arts. Par Chaptal. 8. à Paris. IV. Volumes. — Die Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke dargestellt von J. A. Chaptal. Aus dem Fr. übers. mit Anmerk. von S. F. Hermbstädt. Berlin. 2. Bände. 8. mit Kupfern.

12) S. F. Hermbstädt's Grundsätze der experimentellen Kammeral-Chemie, für Kammeralisten, Agronomen, Forstbediente und Technologen. Berlin. 1808. 8.

Dessen Bulletin des neuesten und wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft, den Künsten, Manufacturen, technischen Gewerben, etc. mit Kupf. 8. Berlin. 1—5. Band. 1810.

Dessen Handwörterbuch über die technischen Künste und Gewerbe. 8. Amsterdam. 2. Bände. 1810.

D. L. G. Eschenbachs Kunst-Magazin der Mechanik und technischen Chemie, oder Sammlung von Abbild. und Beschreibungen erprobter Maschinen zur Vervollkommnung des Ackerbaues, der Manufakturen und Fabriken. 4. Leipzig. I—VII. Heft. 1802—1806.

Dessen, nebst Kühn und Baumgärtner, neues Magazin aller neuen Erfindungen und Verbesserungen. 4. Leipzig. 1. Band. 1810.

V. Gerichtliche Chemie.

W. H. G. Remers Lehrbuch der polizeygerichtlichen Chemie. Helmstädt. 8. 1803. 2te Aufl. 1811.

C.

Vermischte chemische Werke.

Zu diesen gehören: 1) die Schriften der Akademien der Wissenschaften, und gelehrter Verbindungen, welche schon in der Physik (21. E.) angezeigt worden. 2) Können auch die unter A. angeführten Journale hierher gerechnet werden. 3) Kommen aber hier die Sammlungen von Beobachtungen und Versuchen einzelner Verfasser in Betracht, und gehören hieher

1) A. S. Marggrafs chemische Schriften. 8. Berlin. 1. Theil. 1761. 2. Theil. 1767.

2) J. G. Lehmanns physikalisch-chemische Schriften. [Berlin. 1761. 8.

Digitized by Google

3) J. G. Models chemische Nebenstunden. 8. Petersburg. 1762. nebst deren Fortsetzung. Ebend. 1768. und dessen kleine Schriften. Ebend. 8. 1773.

4. H. D. Gaubius Entwürfe von verschiedenem Inhalte. Aus dem Lat. übers. mit Anmerk. von D. W. H. S. Bucholtz. Jena. 1772. 8.

5) Collection de memoires chimiques et physiques, par Quatremere D'Isjonval. à Paris. 1774. 4.

6) C. E. Weigels chemisch-mineralogische Beobachtungen. Aus dem Lat. übers. von Pol. Breslau. 1779. 8.

7) F. C. Achard's chemisch-physikalische Schriften. 8. Berlin. 1780. Dessen Sammlung physischer und chemischer Abhandlungen. Berlin. 1784. 8.

8) Torb. Bergmann opuscula physica et medica. Holm. 1779. Vol. I. II. Lips. 1786. Vol. III. 1787. Vol. IV. V. 1788. — Dessen kleine physische und chemische Schriften, mit Anmerk. von T. Tabor. Frankf. 1785. 8. 3 Bände.

Ejusd. commentationes e IV. nouis reg. Sc. Upsal. actorum tomis excerptae. Upsal. 1782. 4.

9) C. G. Scheele opuscula physica et chemica post mortem auctoris collecta et latine versa. Vol. I—III. Lipsiae. 1788. 8.

10) Memoires et obseruations de Chimie. Par M. Fourcroy. à Paris. 1784. 8. Dessen chemische Beobachtungen und Versuche. Aus dem Fr. übers. mit Anmerk. von D. E. B. G. Hebenstreit. Leipzig. 1785. 8.

11) C. F. Hermbstädts physik. chemische Versuche und Beobachtungen. Berlin. 1786. 8.

12) J. F. Westrumb's kleine physik. chemische Abhandlungen. Leipzig. 1786—97. 5. Bände.

Dessen kleine Schriften physik. chemischen und technischen Inhalts. 1. Band. Hannover. 1805. 8. m. K.

13) J. A. Webers physikalisch-chemisches Magazin. Berlin. 1780. 2. Bände. 8.

14) D. C. Mönchs vermischte Aufsätze aus der Oekonomie, Naturgeschichte, Chemie. Marburg. 8. 1794.

15) J. B. Richters Anfangsgründe der Stöchyometrie oder Meßkunst chemischer Elemente. 8. Breslau und Hirschberg. 1792. 1. Theil, reine Stöchyometrie. 2ter Abschnitt 1794. reine Thermimetrie und Phlogometrie. 2. und 3. Theil 1793. angewandte Stöchyometrie.

Derselbe über die neuern Gegenstände der Chemie. 8. Ebendas. seit 1791—99. 1—10. Stück.

16) W. A. Lampadius Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen. 8. Dresden. 1795—1800. 1—3. Theil.

Dessen Beiträge zur Erweiterung der Chemie und deren Anwendung auf Hüttenwesen, Fabriken und Ackerbau. Freiberg. 8. 1804. 1. Band.

Dessen syst. chemische Darstellung der einfachen Naturkörper sowohl, als auch der aus diesen gebildeten Mischungen der Natur und Kunst. In 32 Klassen nebst den vorzüglichen Geschlechtern und Gattungen dieser Körper zum Beweise. Fol. Freiberg. 1808.

Dessen erläuternde Experimente über die Grundlehren der allgemeinen und Mineralchemie, welche in dem Freiberger akad. Lehrkurse von 1808—1809. angestellt wurden, nach eigenen Beobachtungen gesammlet und herausgegeben von J. Breisig. 1. Band, die Experimente über allgemeine Chemie enthaltend. 8. Freiberg. 1809. 2ter Band, herausgegeben von Bercht und Pusch. Ebend. 1810.

17) B. Baume's kleine chemische Schriften. Aus dem Fr. übers. Frankfurt. 8. 1800.

18) Ch. F. Bucholz Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie. Erfurt. 1800. 8.

Digitized by Google

19) J. C. Jordans mineralogiſche und chemiſche Beobachtungen und Erfahrungen. 8. Göttingen. 1800.

20) Franz Mirabelli phyſiſch-chemiſche Aufſätze zur Erweiterung der Arzneywiſſenſchaft und Oekonomie. Geſammlet, überſetzt und erläutert von D. S. C. Titius. 8. Leipzig. 1795.

21) G. E. Wenzels Beobachtungen und Verſuche über einige intereſſante Gegenſtände der Phyſik, Naturgeſchichte, Chemie und Oekonomie. 8. Leipzig. 1796.

22) J. G. Leidenfrost opuscula physica chemica et medica. T. I—IV. Lemgoviae. 1797. 98. 8.

23) Opuscules chimiques par M. Bayen. à Paris. 1798. 8. 2. Vol.

24) Recherches physico-chimiques, par M. M. Deiman, Paats van Troostwyck, Nieuwland et Bondt. a Amsterdam, 4. 1793.

25) Oeuvres de M. Bosc d'Antic. à Paris. 1780. 8. T. I. II.

Monographien werden an ihrem Orte in der Folge angezeigt werden.

Das vorzüglichſte und umfaſſendſte Werk, welches alle bisher bekannten Erfahrungen in den beſtimmten Verbindungen der Körper darlegt, und eine ſowohl für die Naturkunde überhaupt, als beſonders für die Chemie ſo nöthige Ueberſicht der noch mangelnden Verſuche liefern wird, und aus allen Werken das wichtigſte vereinigt und wiſſenſchaftlich ordnet, iſt

Des Herrn Johann Rudolph Meyer des jüngern ſyſtematiſche Darſtellung aller Erfahrungen in der Naturlehre. 1. Theils 1. Band und 2. Band. Arau. 4. 1807. 3. Band. 1808. von Hrn. Ludwig von Schmidt genannt Phiſeldeck bearbeitet. Vom III. Theil iſt der I. Band Ebend. 1807. erſchienen, handelt von den einzelnen Metallen, u. iſt vom Hrn. Karl Albrecht Kielmann ausgefertigt.

II. Theils

II. Theils
I. Abschnitt.
Allgemeine Chemie.

1. Abtheilung.
Von den Mitteln zur chemischen Zerlegung der Körper.

A.
Von den mechanischen Mitteln.

12.

Die Theilung der Körper, welche man in die mechanische und chemische (I. 32.) unterscheiden kann, wird in Hinsicht letzterer sehr befördert, wenn die Oberfläche des zu erweichenden oder aufzulösenden dadurch vorher vergrößert worden, daß man ihn durch äußere Gewalt zerstückt. Nach den Graden der Härte, Festigkeit und Zersprengbarkeit der Körper fordert aber diese Aufhebung des Aggregat-Zustandes der Theile verschiedene mechanische Mittel, welche auch noch dadurch mannichfaltige Abänderungen erleiden, nachdem diese Arbeit im Kleinen oder im Großen vorzunehmen ist.

13.

Solche Materien, welche 1) mäßig- oder halbhart, weich, sehr weich, zerreiblich, und nicht sonderlich schwer-, leicht- oder sehr leicht zersprengbar sind, und keinen starken Widerstand leisten, lassen sich mit Hämmern zerschlagen, und hernach in Mörsern von Marmor, Porphyr, Eisen, Messing oder Glockenguthe, welche

Digitized by Google

unten am Boden kuglig vertieft, mit Keulen oder Stößern von zugerundeten Enden feiner zerstoßen. Zur Verhüthung des nachtheiligen Herausspringens der Stücke, und des Stäubens, versieht man jene Mörser mit hölzernen, in der Mitte für den Stößer durchbrochenen Deckeln. Nach fortgesetztem Stoßen wird es aber nothwendig, die feinern Theile von den gröbern zu scheiden, und bedient man sich hierzu der Siebe, deren Boden aus Bast, Eisen- oder Messingdrath, so wie von Pferdhaaren geflochten seyn, oder aus verschiedentlich feinem Flohre bestehen kann. In diese bringt man die zerstoßene Materie, und schlägt den feinern Theil auf untergelegtes Papier durch, den zurückbleibenden gröbern bringt man aber wieder in den Mörser und setzt in solchem das weitere Pülvern fort, bis alles durch das Sieb gegangen ist. Da sich inzwischen bei den offenen Sieben viel von dem Pulver zerstreut, und das Stäuben auch hier der Gesundheit nachtheilig werden kann, so versieht man am besten jedes Sieb mit einem Boden und Deckel, wodurch es ganz verschlossen werden kann, und bei dem Schütteln das Pulver sich auf dem Boden sammlet. Auch lassen sich in einem solchen Siebe mehrere Uiberzüge von verschiedenen Oeffnungen des Flechtwerks übereinander anbringen, wo sich in dem obern das gröbste, in dem zweiten das feinere, in dem dritten das noch feinere, und zuletzt auf dem Boden das feinste Pulver absondert. Bei aller Vorsicht verliehrt man aber immer nach Beschaffenheit der zu pulverisirenden trocknen Materialien an ihrer Masse, und fand Henry, (*) daß sich vom arabischen Gummi 6, 5. pc. beim Traganth 6, 4. beim Weinsteinrahm 3. beim Salmiak 2. vom Antimonio 3. von der China-Rinde 6, 3. vom Scammonium 5. von Jalappe 8. Canthariden 7, 3. Squille 12, 5. Ipecacuanha 13. an Verlust zeigten. Uebrigens gehören auch die von Westrumb (**) beschriebenen Beutelmaschinen, welche von Juch (***) verbessert worden, hieher; wo die Beuteltücher zur leichtern Veränderung nur angebunden werden. Nach dem Gebrauche müssen die Siebe, wenn sie nicht für gewisse Materien bestimmt bleiben, mit Glöserbürsten gereinigt werden.

(*) Ann. de Chim. LXXV. Sept. 324.
(**) J. Trommsdorfs J. der Pharm. V. 2. Tabl. I. S. 4.
(***) Ebend. VI. 1. 63.

Digitized by Google

14.

Zu weiterer Verfeinerung jener Pulver werden kleinere Portionen derselben in niedrigern flachern Reibschaalen von Serpentin, Marmor, Glas, Feuerstein, Chalcedon oder Achat, so wie von Jaspis, mit breitern Pistillen gerieben, und die zerreiblichern Materien in den beiden erstern, die härtern in den letztern solcher Schaalen behandelt. Da inzwischen wegen den verschiedenen Zurundungen ihrer Böden und der Pistille das Pulver nicht hinlänglich gegriffen wird, so läßt sich auch in solchen Reibschaalen keine so feine Zertheilung erhalten, als z. B. die Mahlerfarben erfordern. Zu einer solchen Verfeinerung der Pulver dienen daher die flachen Reibsteine von Porphyr oder von Granit mit gleichen steinernen Laufern, oder starke mattgeschliffene Glastafeln mit ähnlich geschliffenen Reibern. Auf diesen werden nun die Pulver mit Wasser oder andern Feuchtigkeiten benetzt, und durch den Reiber auf diesen Flächen verbreitet, und das Reiben derselben in spiralförmigen Bewegungen des Laufers fortgesetzt, worauf die ganze Masse mit einem hölzernen oder elfenbeinernen Spathel in die Mitte der Tafel gebracht, und mit dem Reiben so lange fortgefahren wird, bis das Pulver die gehörige Feinheit erhalten hat.

15.

Manche Körper, wie 2) die harten, und sehr schwer zersprengbaren, lassen sich aber oft weder durch Hammerschläge, noch durch Stößer zerstücken, werden aber viel zerreiblicher, wenn man sie vorher im Feuer glühend macht und in diesem Zustande in kaltem Wasser ablöscht, welches Verfahren man mehrere Mahle wiederhohlen kann. Sie werden nachher viel leichter in den Mörsern zerstückt, und kleine Portionen davon in Reibschaalen von Feuerstein oder Achat zu feinem Pulver zerrieben. Da es aber nicht zu vermeiden ist, daß sich Theile von den Reibschaalen und Reibern mit den zu pulverisirenden Körpern vermischen, so kommt es bei der chemischen Zerlegung darauf an, diesen Zuwachs zu bestimmen. Klaproth (*) untersuchte daher den schwarzgrauen Feuerstein, aus welchem seine Reibschaale nebst dem Reiber bestand, und fand, daß solcher aus 98. Theilen Kieselerde, 0,50. an Kalkerde und 0,25. an Alaunerde, und eben so viel von Eisenoxyd enthielt. Der Gehalt an den übrigen Theilen, außer der Kieselerde, war hier so unbedeutend, daß man den Zuwachs nach der

Pülverung von der Reibschaale als Kieselerde in Rechnung bringen kann. Hat man daher in jenen Reibschaalen, nach der feinsten Pulverisirung mit etwas Wasser, von 100 Theilen der zu zerreibenden Materie 110 Grane nach dem Trocknen erhalten, so sind 10 Grane der Reibschaale als Kieselerde von den Resultaten der Untersuchung abzuziehen.

(*) Beiträge. I. 43.

16.

Ein anderes Verfahren fordern 3) die mehr oder weniger dehnbaren Körper zu ihrer feinen Pulverisirung. Der Hammer und die Mörser-Keule dehnen sie bloß aus, und ist auf jenem Wege keine Zertheilung zu erhalten. Hier führen nun folgende Verfahrungsarten näher zum Zweck, und zwar a) das Feilen bei den Metallen, b) das Raspeln und Sägen bei dem Holze, c) das Zerschneiden bei den Gewächsen. Bei den Metallen kommt übrigens die Dehnung zu Platten d) unter Streckwerken mit 2 glatten stählernen Walzen in Anwendung (*), welche alsdann mit Scheeren leicht zerschnitten werden können; eben solche Platten lassen sich auch e) durch Schlagung der dehnbaren Metalle durch Hämmer auf dem Ambos erhalten. Auch gehört hieher f) das Körnen oder Granuliren der geschmolzenen Metalle im Wasser, welches durch Besen oder durch mit Dornen überzogene Waltzen in Bewegung erhalten wird, wo das gekörnte Metall alsdann durch Siebe in seinen feinern Theilen abgesondert wird, und der Rückstand auf ähnliche Art zu weiterer Zertheilung zu behandeln ist.

(*) Encyclop. methodique, Arts et metiers. Pl. T. I. Batteur d'or Pl. 2. fig. 25. 26.

17.

Die vegetabilischen Körper und animalischen, welche 4) außer ihrer Dehnbarkeit zugleich saftig sind, können a) auf Reibeisen zerkleint, oder b) getrocknet durch besondere Einrichtungen, wie bei den Kaffee-Mühlen, oder auch in Mörsern zertheilt und in Pulver verwandelt werden. Auch können die sehr saftigen, wie Beeren und Kräuter, c) durch Pressen ausgedrückt, und der getrocknete Rückstand nachher nach obigem Verfahren gepülvert werden.

Digitized by Google

18.

Alle jene Mittel zur Zertheilung betreffen aber geringe Mengen der Körper, wie sie in Laboratorien behandelt werden können. Bei großen zu bearbeitenden Mengen, wie in Fabriken und Manufakturen, würden bei halbharten, zerreiblichen und leicht zersprengbaren Körpern (13.) die Mörser und Reibschaalen nicht anwendbar seyn, und bedient man sich hier a) der senkrechten Mühlsteine an einer durch Menschen oder Thiere beweglichen senkrechten Welle, welche in einer Kufe laufen und die Materien zerpülvern. Es gehören hierher die Gips- Kalk- und Cementmühlen. (1) Auch hat man besonders bei den Amalgamations-Werken b) dieselbe Einrichtung wie bei den Getreidemühlen gewählt, (2) um die Erze auf solchen zu mahlen, sie aber wegen dem zu starken Stäuben nicht anwendbar gefunden.

(1) Belidors Architect. hydraul. I. 4. Tab. 4. F. 4. 5.
(2) Von Bern über das Anquicken. 2. 3. Tafel.

19.

Die Hämmer und Mörser werden im Großen auch c) durch Hammerwerke und d) durch Pochwerke ersetzt, welche beide von Daumenwellen vorzüglich durch Wasserräder in Bewegung gebracht werden, bei der Aufbereitung der Erze für das Hüttenwesen im Gebrauch sind, und deren letztere auch bei den Pulvermühlen (1) vorkommen, wo Knutberg das Mahlen der Pulvermasse auch mit Walzen vorschlug. Bei der gegenwärtig so sehr verbesserten Pulverfabrikation fallen aber diese Verfahrungsarten gänzlich weg. Die Pochwerke in Ansehung der Erze (2), werden übrigens noch α) in trockene Pochwerke und β) in nasse eingetheilt, bei welchen letztern Kanäle mit dem Grubenstocke verbunden sind, in welchen ein besonderer Trichter Wasser auf die gepochten Erze leitet, und solche in die Kanäle führt, wo sich das schwerere Metall von den erdigen Theilen scheidet.

(1) Belidor a. a. O. I. 5. Tab. 1. 2. Bayers Mühlenbaukunst. 31. Tafel.
Knutberg in den schwed. Abh. XXII. 211. 6. 7. Tafel.
(2) Kerns Bericht vom Bergbau. 16. 17. Tafel.
Delius Anleitung zu der Bergbaukunst. 20. Tafel.
N. Poda Beschr. der bei dem Bergbau zu Schemnitz errichteten Maschinen. 7. Taf.
H. Pini de venarum metallicarum excoctione. Vol. 1. T. 1. 2.
Jar's metallurg. Reisen. IV. 18. Tafel.
Encyclop. method. par ordre des matieres. Art. Grosses forges. Recueil de Pl. II. 9. 10.

Digitized by Google

J. F. Löwe in dem neuen bergmännischen Journale III. 1.
J. H. M. Poppe's Encyclop. des gesammt. Maschinenwesens III. 389—399.

20.

Statt der kleinern Siebe (13.) bedient man sich bei der Aufbereitung der Erze im Großen der Räder oder Durchwürfe, welche sowohl mit Kurbeln oder durch Maschinen in Erschütterung gesetzt werden können; und ähnliche Einrichtungen kommen auch bei den Krappfabriken vor. In den Mahlmühlen geschieht die Abscheidung der Kleie von dem Mehle durch Beutel, welche von Beuteltuch von verschiedener Dichtigkeit verfertigt, und durch den Drehling an dem Laufer in Bewegung gesetzt werden. Bei sehr harten Körpern (15.) wird im Großen bei Erzen, welche sich durch die Pochwerke nicht zerstücken lassen würden, das Rösten derselben gewählt, und solches nach Beschaffenheit der Erze wohl mehrere Mahle wiederhohlt. Das Granuliren dehnbarer Metalle (16. F.) wird im Großen bei dem den Bleierzen zuzusetzenden Eisen auf dem Harze durch Schmelzung desselben in einem besondern Ofen, aus welchem man es in einen Wasser-Behälter laufen läßt, durch Umrühren mit Krücken erhalten. (*)

(*) Lentin in Baldingers neuem Magazine. III. 1.

21.

Weiche, mehr oder weniger saftige Körper können im Großen, statt der kleinern Reibeisen, (17. a.) mit stählernen, an der Stirn aufgerissenen Waltzen, wie das Rosenholz in Holland, auf besondern Mühlen gemahlen werden. (1) In den Papiermühlen werden die Lumpen zuerst in dem Lumpenschneider zerstückt, und nachher theils durch von Daumenwellen bewegte Hämmer, theils durch eingeschnittene metallene Waltzen oder sogenannte Holländer, welche durch Wellen in Bewegung gesetzt werden, zerkleint. (2) Rinden zerstößt man mit scharfen Stämpfern, welche wie die in den Pochwerken bewegt werden. Getreidearten zermalmt man in den Mahlmühlen (3) durch einen wagrechten Mühlstein oder Läufer und dessen Reibung auf dem untern festliegenden Bodensteine, wo sich alsdann in dem Beutel (20.) Kleie und Mehl absondern. Auf ähnliche Art werden auch Wurzeln, wie die vom Krapp, klein gemahlen. (4)

(1) Ferbers neue Beitr. zur Mineralgesch. 2. Taf. II. Fig.
(2) Beyer. 34. Taf.

Digitized by Google

Recueil des pl. de l' encyclop. par ordre des matieres. T. IV. Pl. 1—9.

(3) Beyers Schaupl. der Mühlenbaukunst. Dresden 1767. Fol.

Memoire sur les moyens de perfectionner les moulins à la mouture économique. Par C. Boucquet. a Paris. 1786. 4.

(4) Mem. sur la Garance. Par M. Duhamel, a Paris. 1757. 4.

22.

Das Auspressen saftiger Körper (17) geschieht bei größerer Menge durch stärkere Schrauben- oder auch Hebel-Pressen, wohin die Weinkeltern u. d. gehören. (1) Auch bedient man sich zweier bei einander liegender Walzen, über welche ein Trichter angebracht worden, durch welchen die auszudrükenden Materien zwischen die bewegten Walzen fallen, und von solchen zerquetscht werden. Um Oehl aus Früchten und Saamen zu pressen, werden solche zuerst durch Stampfer, wie in den sächsischen und andern Oehlmühlen, oder, wie in den holländischen und rheinischen, mit senkrecht laufenden Steinen zerquetscht, welche Masse alsdann in Säcke gefüllt, und diese in der Oehllade mit Keilen ausgepreßt werden. (2)

(1) Mem. sur les pressoires a vin. Par. M. Jaunez. 8. à Paris. 1788. für Oehl s. m. II. 765.

(2) Beyer. 28. 29. Tafel, u. m. II. 765.

23.

Sehr feine Pulver lassen sich aber auch außer dem obigen Verfahren (14.) vermittelst des Wassers erhalten, indem durch solches sich die gröbern und schwerern Theile von den feinern und leichtern absceiden; und nennt man diese Arbeit das Schlemmen. Es wird gewöhnlich mit leicht im Wasser zertheilbaren Materien, wie mit Erden, Asche u. d. vorgenommen, wo man sie in großen Häfen oder Bütten mit hinlänglichem Wasser unter einander rührt, und nachdem sich die gröbern Theile gesenkt haben, das Wasser von solchen in ein anderes Gefäß abgießt, und auch in diesem sich noch die gröbern Theile setzen läßt, von welchen man die noch trübe Flüßigkeit in das dritte Gefäß schüttet, in welchem sich nun die geschlemmte Materie als ein feines Pulver setzen wird, dessen Zartheit von der Anzahl der Gefäße abhängt, in welche man das Uebergießen fortsetzt. Auch lassen sich harte Materien schlemmen, wenn man sie vorher auf Mühlen mit Laufer und Bodenstein, welche sich in einem hölzernen Laufe mit Kranen befinden, naß mahlt und die durch den Kranen abgelassene Flüßig-

Digitized by Google

keit mit dem Pulver von den gröbern Theilen auf jene Art befreiet, und das feinere sich setzen läßt; auf welche Weise die Schmalte aus dem Kobalt erhalten wird. Statt des Mahlens kann man sich auch der gewöhnlichen Pulverisirung, wie bei dem faserigen Rotheisensteine (Blutstein), bedienen und solchen nachher schlemmen, wo er präparirter Blutstein genannt wird.

24.

Vermittelst des Wassers lassen sich aber auch ungleichartige Materien, wie Metalle und Erden, auf eine sehr vortheilhafte Art scheiden, indem sich die schwerern Metalle zuerst in dem Wasser setzen. Wird diese Arbeit nur im Kleinen unternommen, so heißt sie zu Schlich führen, und das abgesonderte Metall der Schlich. Im Großen, bei der Aufbereitung der Erze für die Hütten, werden die Erze zu dem Waschen durch die nassen Puchwerke vorbereitet, in welchen sie zerstoßen mit dem Wasser in Gerinne fließen, wo sich schon die schwerern Theile von den leichtern abzusondern anfangen. Ihre vollkommnere Absonderung wird hernach auf Kehr- Glauch- Plan- und Schlemmheerden (*) vorgenommen, auf welche der Schlich entweder unmittelbar oder auf Tuch gelegt, und mit einem über den Heerd angebrachten Kasten das Wasser über solchen geleitet wird, welches die leichtern Theile fortführt, und das Metall durch Fortsetzung der Arbeit immer reiner liegen läßt. Da aber bei geschwefelten Metallen besonders der Umstand eintritt, daß sie gepocht, wie Bleiglanz, Blende, Zinnober u. a. auf dem Wasser schwimmen, so kann in diesen Fällen das Waschen auf jene Art auch nicht statt finden.

(*) (Kerns) Bericht vom Bergbau. 18. Tafel.
Delius. a. a. O. 20. 21. Tafel.
Poda. 9. 10. Tafel. Pini I. 3. 4. Tafel.
Jars metallurg. Reisen. III. 15. Tafel.
v. Cancrins Berg- und Salzwerkskunde. VIII.

25.

Auf ähnliche Art scheiden sich nun in mehrern Flüßigkeiten fremdartige Theile dadurch, daß sie sich zu Boden setzen. Zuweilen bleiben aber solche Flüßigkeiten lange Zeit trübe, ohne einen Bodensaz zu bilden, da die fremden Theile entweder an sich nicht viel schwerer als die Flüßigkeit sind, oder durch zu starke Affinität mit solcher zusammenhängen. In manchen Fällen läßt sich hier durch Zusatz schleimiger Materien, in so ferne solche sich mit den frem-

Digitized by Google

den Theilen stärker verbinden und solche schwerer machen, eine Abscheidung derselben bewirken. Nach Beschaffenheit der Flüßigkeiten wählt man hier Eyweiß und Haußenblase zur Klärung des Weins u. a. Getränke, und Schreinerleim so wie Blut zu andern Flüßigkeiten, welche man entweder bloß mit den kalten oder siedenden Flüßigkeiten vermischt.

26.

In solchen Fällen, wo Flüßigkeiten die fremdartigen Theile nur langsam absetzen würden, und man solche auch rein und ohne Zusatz abzusondern sucht, läßt man sie durch solche Körper laufen, welche die Flüßigkeiten leicht einsaugen, die gröbern Theile aber durch ihre Zwischenräume nicht durchzulassen fähig sind. Man nennt dieses Verfahren das Durchseigen oder Filtriren, und bedient sich im Kleinen hierzu der Leinwand, des Hutfilzes, und des ungeleimten Druck- so wie auch des Seidenpapiers. Die Leinwand bildet man in Säcke, oder trichterförmige Beutel, welche mit den Rändern auf hölzerne Ramen oder Tenakel befestigt werden, so wie der Filz. Das Druckpapier faltet man aber kegelförmig, so daß an der Spitze keine Oeffnung bleibt, bringt eine oder zwei solcher Lagen in einen gläsernen Trichter, und schneidet die Ecken einige Linien über dem Rand desselben ab. Viele Flüßigkeiten laufen nun durch diese Materien sehr leicht durch, und der Rückstand bleibt nachher im Filtro. Andere schleimige, zähe, auch öhlige Flüßigkeiten filtriren aber äußerst langsam, auch bleiben manche selbst nach dem Filtriren trübe, da die in ihnen schwimmenden Theile so zart sind, daß sie durch die Poren der zum Filtriren gebrauchten Materien hindurch gehen.

27.

Dergleichen Filtrationen finden aber nur bei solchen Flüßigkeiten statt, welche die Materien nicht angreifen, woraus die Filtra bestehen. Wären Flüßigkeiten, welche man durch Leinwand seigen wollte, zu dick, so kann man sie auch in solchen Beuteln ausdrücken oder pressen, und muß dieses oft bei Rückständen geschehen, von denen die Flüßigkeit nicht durchlaufen kann. Auch bedient man sich dieses Verfahrens bei dem Queckſilber, welches zu den Materien, aus welchen jene Filtra bestehen, keine Anhänglichkeit besitzt, und solche daher nicht durchdringen würde; indem man es entweder durch Leder preßt, oder hiebei den Druck der

Digitized by Google

Luft anwendet. (I. 378. d.) Im Großen wählt man aber zum Durchseigen leinene Tücher, so wie auch Lagen von Stroh, und zuweilen die mit feinen Löchern versehene Durchschläge. In den Papiermühlen wird auf ähnliche Art das Wasser von der eigentlichen Papiermasse durch die von Drath geflochtene Form, nicht allein geschieden, sondern auch zugleich zu Papier gebildet. Außerdem dienen aber zu manchen sehr wichtigen Klärungen und Reinigungen, besonders des Trinkwassers, die Filtrationen durch Lagen von Sand und zerstoßenen Kohlen. (I. 430.)

28.

Dasjenige, was nach dem Filtriren im Filtro als Rückstand bleibt, muß nun zu weiterer Untersuchung mit heißem Wasser so lange ausgewaschen werden, bis solches kein Zeichen eines fremden Gehaltes von sich giebt. Hängt inzwischen dieser Rückstand zu fest dem Filtro an, oder ist solches zu sehr mit dem Rückstande erfüllt, so wird dieser nur oberflächlich von dem heißen Wasser berührt, und ist es nothwendig, ihn aus dem Filtro in ein Gefäß zu bringen, und in solchem bis zur gänzlichen Befreiung von allem fremdartigen zu kochen. Man nennt diese Arbeit das Aussüßen oder Edulciriren.

B.

Von den eigentlich chemischen Arbeiten.

I.

Vom Gebrauch des Feuers, von den Brennmaterialien, und den allgemeinern Einrichtungen chemischer Oefen.

29.

Da vorzüglich durch erhöhte Temperaturen die Affinitäten der Grundstoffe in Wirksamkeit gesetzt werden, von welchen die eigentlich chemischen Arbeiten abhängen, so wird zu solchen der Gebrauch der Wärme und des Feuers unentbehrlich. Man bedient sich hiezu 1) des gewöhnlichen Küchenfeuers, durch Entzündung brennlicher Materialien, wie des Holzes, der gut ausgebrannten Holzkohlen, besonders von Buchenholz, der nicht schwefel- Steinkohlen, guten Torfs, der Lohballen, so

Digitized by Google

wie zuweilen auch der Lampen. Von dieser Feuerung ist schon oben (I. 631. u. 632.) das erheblichste in deren vortheilhaftern Einrichtung bemerkt worden. 2) Kommt auch die Sonnenwärme und deren Verstärkung durch Brennspiegel (I. 664. 665.) und Brenngläser, (I. 685.) in Anwendung, vorzüglich wenn man Körper in gesperrten Luftarten erhitzen oder entzünden will. Eine noch verstärktere Hitze giebt aber 3) die Verbrennung in Sauerstoffgase. (I. 392. 393.)

30.

Das wesentliche der Oefen, welche man bei dem Küchenfeuer anzuwenden pflegt, ist bereits oben (I. 631. u. 633.) angegeben, und werden die besondern Einrichtungen derselben bei den verschiedenen chemischen Arbeiten weiter bemerkt werden. In Ansehung des Materials werden die chemischen Oefen 1) aus gebrannten Backsteinen mit Leimen aufgemauert, oder 2) aus Thon gebildet und nachher gebrannt, oder 3) von Eisen verfertigt, und zwar entweder von Gußeisen oder von Eisenblech. Letztere sind dauerhafter als jene, wenn man sie auf der innern dem Feuer zugekehrten Fläche mit Hacken versieht, welche dem Ueberzug von Lehmen, mit Haaren oder Werg, Hammerschlag und Ochsenblut durchknetet, eine hinlängliche Befestigung geben. Der Zug in den chemischen Oefen wird entweder durch besondere Zugröhren, oder durch Blasebälge bewirkt. Zu den besondern Werkzeugen bei den Oefen gehören die Feuerzangen, Rührstangen, Feuerschaufeln und Kohlenkörbe. Schirme und nasse Kleidungen können einigermassen vor der Gluth sichern, und vor der Blendung des Sonnenlichts und des durch Sauerstoffgas verstärkten Feuers und Lichts, Brillen mit gefärbten Gläsern.

31.

Bei dem Gebrauche der Oefen bleibt noch die Bestimmung der wahren Grade der Hitze, welche sie liefern, beträchtlichen Hindernissen ausgesetzt. Geringe Grade der Hitze, welche den Siedpunkt des Wassers nicht überschreiten, lassen sich durch die Thermometer (I. 589.) bestimmen; stärkere fordern den Gebrauch der Pyrometer, (I. 597.) welche aber wegen der Schmelzbarkeit der metallischen Stangen solange unvollkommen bleiben müssen, bis eine Möglichkeit, sich des Platins hierzu zu bedienen, sich ergeben wird. Bis dahin bleiben Wedgwoods Thon-Cy-

Digitized by Google

linder oder Würfel (I. 598.) das einzige Mittel, einigermassen die Grade der Hitze anzugeben.

II.

Von den Auflösungen und Fällungen.

32.

Nach den schon oben (I. 51. u. f.) beigebrachten Gründen, auf welchen diese chemischen Arbeiten beruhen, hängen solche 1) entweder von der bloßen Adhärenz, und Aufhebung des Zusammenhanges der Theile eines Körpers durch einen andern flüßigen ab, wo sie Lösungen heißen; oder 2) bestehen sie in den Wirkungen der Affinitäten, durch welche der aufzulösende Körper mit seinem Auflösungsmittel a) unmittelbar, oder b) mittelbar, α) durch Zusatz eines Zwischenkörpers, wie z. B. des Sauerstoffs u. a. oder β) durch Entfernung desselben, wie der Kohlenstoff= Säure in dem Kalke, in Verbindung tritt.

33.

Beide, sowohl die Lösung als die eigentliche Auflösung, können nun 1) durch die feine Zertheilung des Körpers, nach den obigen Mitteln (12. u. f.) so wie 2) durch die vermehrte Temperatur (29.) und 3) durch die geeignetste Wahl des Auflösungsmittels vorzüglich befördert werden. Bei chemischen Versuchen bedient man sich zu diesen Arbeiten gläserner Gefäße, zuweilen auch metallener, in so ferne letztere keine Zersetzung der Auflösung hervorbringen. Unter solchen Umständen, wo sich Gas bei den Auflösungen entwickelt, kann man solches entweder durch den pneumatischen Apparat absondern, oder wenn man keinen Gebrauch davon machen könnte, muß man die Stärke des Aufbrausens durch mäßigen Zusatz des aufzulösenden Körpers zu verhüthen suchen, da zu heftiges Aufschäumen mit Verlust der Masse verbunden seyn würde. Noch andere Vorsichtsregeln werden sich bei den besondern Fällen am schicklichsten beibringen lassen.

34.

Die Fällungen oder Niederschläge, deren Gründe in dem obigen (I. 92. u. f.) ebenfalls abgehandelt sind, fordern auf dem nassen Wege vorzüglich eine hinlängliche Verdünnung der

Digitized by Google

Auflösung durch destillirtes Wasser, damit bei dem Zusatze des Fällungsmittels sich der Niederschlag vertheile. Manche Fällungen, wie die des Cassischen Goldoxyds, können nur bei einer sehr starken Verdünnung vorgenommen werden, welche am besten geschieht, wenn man das eine Ende einer Glasröhre in die Gold-, das andere aber in die Zinnauflösung taucht, beide alsdann in einer beträchtlichen Menge destillirten Wassers abwäscht, und hiemit bis zur geschehenen Fällung fortfährt.

35.

In vielen Fällen muß man mit dem Zusatz des Fällungsmittels behutsam verfahren, da bei einem Uebermaas desselben sich der Niederschlag wieder auflösen würde. Bei Beendigung der Fällung, und nach Absonderung des Niederschlags, muß die übrige *Flüßigkeit nach* der Digestion ausgesetzt werden, da sich durch Erwärmung derselben oft noch ein beträchtlicher Niederschlag ergiebt, nach dessen Absscheidung man noch die Wirkung des Fällungsmittels versuchen kann. Die abgeschiedenen Niederschläge müssen nun entweder mit kochendem Wasser ausgesüßt, oder mit Wasser gekocht werden, welches letztere besonders nothwendig ist, wenn schwerauflösliche Salze sich mit dem Niederschlag verbunden haben.

36.

Die Affinitäten der Körper, welche sich durch die Lösungen, so wie durch die Auflösungen und Fällungen vorzüglich bestimmen, und schon in dem physikalischen Theile (I. 100 u. f.) betrachtet sind, kommen auch in den folgenden chemischen Behandlungen als Hauptwirkungen in Erwägung. Die vollendete Bestimmung derselben in jeden Verbindungen und Verhältnissen ist nach Bertholets (I. 102. u. f.) bemerkten Anomalien noch nicht zu erwarten, und füge ich in der Tafel A. der Affinitäten oder Verwandtschaften eine nach den neuen Entdeckungen veränderte Bergmannische bei, welche aber beständigen Abänderungen ausgesetzt bleiben muß, da die Verschiedenheiten der Körper, nach den bisherigen Kenntnissen, ohnmöglich erschöpft seyn können.

Digitized by Google

III.

Von der Abdampfung und Crystallisation.

37.

Beide chemische Arbeiten gehören eigentlich zu den Fällungen, da durch solche dem aufgelösten Körper sein Auflösungsmittel entzogen wird, und er hiebei in gemeiner, besonderer oder regelmäßiger Gestalt zurückbleibt. Manche Auflösungen geben schon für sich, aber langsam ihren flüßigsten Theil an die Luft ab, und man nennt diese Verdünstung die freiwillige. Verbindet sich hingegen bei erhitzten Auflösungen der Wärmestoff mit dem Auflösungsmittel, und verwandelt solches in Dämpfe, so kann dieses Abdampfen entweder bis zur völligen Trockne, oder bis zu einer gewissen Dicke geschehen, welche man entweder nach dem Volum, oder im Vergleich letzterer mit andern dicken Materien, wie z. B. mit dem Honig, bestimmt. Bei diesem Abdampfen scheiden sich nun entweder während demselben die aufgelößten Körper, oder erst nach dem Erkalten der eingedickten Flüßigkeit. Jenes ist der Fall, wenn das Auflösungsmittel in sehr verschiedenen Temperaturen gleichviel von dem aufzulösenden Körper aufnimmt; dieses hingegen, wenn es mehr in höherer, als niedriger Temperatur aufzunehmen fähig ist, und daher bei der Erkältung den Theil absetzen muß, den es noch erhitzt halten konnte.

38.

Hierauf muß man daher auch bei den Crystallisationen Hinsicht nehmen, indem z. B. aufgelößtes Kochsalz durch Erkältung keine Crystallen liefern würde, welche sich hingegen bei dem fortgesetzten Abdunsten bilden, sich vergrößern, und endlich zu Boden fallen. Bei einer Salpeter-Auflösung muß aber das Abdunsten unterbrochen werden, wo sich alsdann bei der Abkühlung so viel Salpeter in Crystallen absetzen wird, als die höhere Temperatur noch in Auflösung zu erhalten vermochte. Die auf diese Art erhaltenen Crystalle werden nun abgeschieden, und nachher die Abdünstung so lange fortgesetzt, als sich noch Crystalle erzeugen. Zuletzt bleibt aber eine Flüßigkeit übrig, welche keine Crystalle ferner liefern kann, und man nennt solche Mutterlauge. (I. 554.)

Digitized by Google

39.

Die Crystallisationen fordern übrigens besondere Vorsichten bei dem Abdünsten, welches weder zu kurze, noch zu lange Zeit fortgesetzt werden darf, um schöne Crystalle zu erhalten. Nach unzulänglicher Abdünstung dauert es oft sehr lange, ehe Crystalle anzuschießen anfangen, und bei zu starker gerinnen die Flüßigkeiten in körnige oder feste Massen, welche man wieder aufzulösen genöthigt ist. Am sichersten unterbricht man die Ausdünstung, wenn sich auf den Oberflächen der Flüßigkeiten Theile zu vereinigen anfangen, welche ein Häutgen bilden würden. Man bringt alsdann die Flüßigkeit an einen kühlen Ort, wo sie ruhig erhalten werden muß. Haben sich nun Crystalle angesetzt, und besitzen sie die verlangte Größe, so legt man solche nach abgegossener Flüßigkeit auf Druckpapier, um sie zu trocknen. Solche Salze, welche nicht so leicht im Wasser auflößlich sind, kann man auch vor dem Trocknen mit selbigem abwaschen.

40.

Die Gefäse, in welchen Crystallisationen vor sich gehen sollen, müssen wie Schaalen, flach und von weiter Mündung seyn, um die Crystalle bei dem Herausnehmen nicht zerbrechen zu dürfen. Damit sich aber die Crystalle nicht in eine feste Masse auf dem Boden der Gefäße bilden, kann man bei hinlänglicher Menge der Flüßigkeit gläserne oder hölzerne Stangen stellen, an welche sich die Crystalle leichter ansetzen, und auch bequemer herausgenommen werden können. Zur Beförderung der Crystallisation dient es auch nach Lowitz (1) zuweilen, wenn man in die Flüßigkeit einige Crystalle solcher Salze wirft, aus deren Auflösung sie besteht. Uebrigens besitzen aber mancherlei Umstände auf die Bildung der Crystalle in ihren Abänderungen wesentlichen Einfluß, wie die Temperatur und Dichte der Flüßigkeit, die Gestalt des Gefäßes, und die Lagen der Crystalle zu dessen Flächen, die Uebersättigung der Flüßigkeiten mit den Säuren oder den aufgelößten Körpern, so wie ihre mehr oder weniger vollkommne Ruhe. (2) Von der genauern Bestimmung der Crystalle dienen Haüy's schon oben angezeigte Werke. (l. 555.)

(1) Von Crells chem. Annalen. 1795. I.

(2) Dela Cristallotechnie, ou essai sur les phenoménes de la cristallisation, par N. Leblanc a Paris. 1802.

Digitized by Google

41.

Die schon (I. 556.) bemerkten Verschiedenheiten der Crystalle, nach welchen sie luftbeständig, oder in der Luft zerfallend, oder zerfließend sind, hängen in den ersten beiden Eigenschaften von der innigern oder oberflächigern Verbindung mit dem Crystallisations-Wasser ab, welches sie in der zweiten Beschaffenheit leichter ausdünsten, und dadurch ihren Zusammenhang verlieren. Die zerfließenden lößen sich dagegen in der Feuchtigkeit der Luft auf. Zu den irregulärern Crystallisationen gehören noch die baumartigen Anschüße, welche sich von manchen Salzen, wie dem Salmiak, dem Natrum u. a. an den Wänden der Gefäße und auf gläsernen Tafeln bilden. Von ähnlicher Art sind auch die nadel-blätter-strauch- und büschelartigen Vegetationen, welche die Fällung der salpetersauren Silber-Auflösung durch Silberamalgam an dem sogenannten Dianenbaum giebt, und auch bei freiwilligen Verdunstungen von Salzlaugen an den Rändern der Gefäße auswachsen. Zuweilen erheben sich solche Ansätze nicht bloß an die Ränder der Gläser, sondern steigen auch von diesen an den äußern Flächen der Wände herab, und verbreiten sich weit auf den Boden hin, welche endlich die Flüßigkeiten selbst in den Gefäßen erheben und auf den Boden leiten.

42.

In den Laboratorien bedient man sich zu den Abdampfungen gläserner Schalen, welche entweder besonders dazu verfertigt sind, oder durch Absprengung von Kolben erhalten werden; dauerhafter sind aber dergleichen Schalen von reaumürischem Porzellan, wie sie in der Fabrik bei Rastadt verfertigt werden. Dergleichen Gefäße bringt man nun auf Sand in einen Kapellen-Ofen. Geringe Mengen der Flüßigkeit lassen sich auch in kleinen Zucker- oder Trinkgläsern abdampfen und crystallisiren, welche man auf die äußern Ränder des Kapellenofens mit gehörigen Unterlagen von Papier setzt. Da aber zur Beförderung der Evaporationen ein gehöriger Luftzug über die Gefäße nöthig ist, so empfiehlt sich hierzu die Piktetische Einrichtung, mit ihren Abänderungen. (*)

(*) Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker. 1798. 55. Fig. 5. Göttlings Anwendung derselben für den Lampenofen. ebend. 69. Fig. 6.

43.

43.

Zu den Abdampfungen werden im Großen, in soferne man sich mit Vortheil des Feuers zu solchen bedienen kann, überhaupt Kessel und Pfannen gebraucht, deren Materialien man nach der Beschaffenheit der darinnen zu behandelnden Flüßigkeiten wählt. Die Kessel sind bei Gewerben, wie den Theer- und Pechsiedereien, den Zucker- Salpeter- Pottasch- Seifensiedereien u. a., bei welchen keine gar zu große Menge auf einmal in Arbeit genommen werden kann, üblich, und fordern gute Einrichtungen der Oefen für die Cirkulation des Feuers um den Kessel. (1) Sie werden von Eisen oder Kupfer verfertigt, inzwischen lassen sich auch hölzerne Gefäße zum Sieden einrichten. (2) Bei Salz- Vitriol- Alaun- und großen Salpetersiedereien bedient man sich aber der *Pfannen* von viel beträchtlicherm Gehalte, welche auch von Eisen, *bei dem Alaune aber von Blei* verfertigt werden, und auch eine angemessene Größe nicht überschreiten dürfen. (3) Da die Feurungen aber a) wegen dem großen Aufwand an Brennmaterialien nicht für alle Entwässerungen, wie bei den Salinen in Ansehung der Sohlen, anwendbar sind, so bringt man solche durch eine freie Evaporation an der Luft, in den Gradierhäusern (II. 158.) in die dem Kostenaufwand für die Versiedung angemessene Dichtigkeit. b) Andere zu verdickende Flüßigkeiten, welche sich durch die Hitze zerlegen würden, machen aber doch die freie Evaporation an der Luft unentbehrlich, und kann solche für sich, oder nach Montgolfiers (4) Einrichtung mit Windfächern in Maschinen befördert werden. Die Crystallisationen geschehen bei dem Küchensalze selbst während dem Sieden in den Pfannen (38.), und wird das auf den Boden niedergefallene Salz, in Körbe zum Abfließen und Trocknen gebracht. In jenen übrigen Siedereyen werden aber nach dem Abdampfen die Laugen in besondere Behälter zum Crystallisiren gebracht, welche Wachsgefässe genannt werden und mit dünnen Stäbgen versehen sind, auf welche sich die Crystalle ansetzen. Zu der schönern Bildung der Crystalle bei dem Kandelzucker bedient man sich kupferner Gefäße, welche man mit Fäden durchzieht, die Oeffnungen mit Thon verstopft, und auf diese die Crystalle anschießen läßt. Der Hutzucker wird übrigens auf eine merkwürdige Weise durch einen Ueberzug von Thon, wel-

chen man mit Wasser benetzt, von seinem Gehalte an Syrup befreyt.

(1) Couroudous über die Unvollkommenheit der Abdampföfen. Ann. de Chimie XLVI. 279. n. 138. (N. II. 623. Tab. I. F. 3.
Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. I. 87.

(2) Lampadius in dessen Samml. praktisch-chemischer Abhandl. III. 125.

(3) J. H. Haßenfratz über das beste Verhältniß der Siedpfannen. (M. VII. 190.)

(4) Desormes u. Clement zu Verberie Beschr. von J. Montgolfiers Verfahren zur Verdunstung ohne Feuer. Ann. de Chimie. LXXVI. Oct. 34. (T. XXXVII. 117. u. O! II. 8.)

IV.

Von der Digestion und den Destillationen.

44.

Wenn bei der Abdampfung die Dämpfe der Luft zur Auflösung überlassen werden, so giebt es auch Mittel, solche zersetzt wieder in tropfförmige Gestalt abzusondern. Fängt man sie in den Oeffnungen der Gefäße so auf, daß sie als tropfförmige Flüssigkeiten wieder mit den erhitzten sich vermischen können, so nennt man dieses Verfahren die Digestion, oder die Zersetzung der Dämpfe in einem geschlossenen Raume. Es gehören mithin auch die Digestoren (I. 610.) dahin, doch mit dem Unterschiede, daß bei solchen noch eine Compression der Dämpfe obwaltet, welche sie zu Lösungen der Körper noch besonders befähigt. Inzwischen wird nun mehrentheils die Digestion für eine bloße Erwärmung oder Erhitzung tropfbar flüßiger Materien ohne Hinsicht auf die Dämpfe genommen, welches gleichwohl den wesentlichen Unterschied hier gänzlich aufhebt, welcher auf Zerlegung und Compression der Dämpfe auf den dieser Behandlung unterworfenen Körper beruht.

45.

Werden hingegen zerlegte Dämpfe in tropfbare Flüßigkeiten als letztere abgeleitet und von dem Körper abgesondert, so giebt dieses überhaupt die Destillationen. Die hierbei anzuwendende Wärme geht von der geringsten Temperatur, welche Nephthen erfordern, bis zu dem höchsten Glühefeuer, bei Säuren u. a. Materien. Man kann die Destillationen in solche unterscheiden, bei welchen 1) die Zerlegungen der Dämpfe über, oder 2) unter dem

Digitized by Google

der Destillation ausgesetzten Körper vor sich gehen. Zu jenen gehören a) die geraden Destillationen mit Kolben oder Blasen, Helm und Vorlage, oder b) die schiefen in Retorten mit Vorlage, u. c) die Woulfischen Einrichtungen, bei welchen sich außer den tropfbaren Flüßigkeiten der zersetzten Dämpfe auch die sich entbindenden Gase auffangen lassen. Obige 2te Art der Destillation nennt man die unter sich gehende, und ist solche bei der Amalgamation der Erze noch üblich.

46.

Die gerade Destillation in Laboratorien fordert gläserne, so wie auch kupferne Gefäße. Jene bestehen 1) aus Kolben oder cylindrischen Gefäßen, welche sich unbemerkt bei A. allmählig in eine Kugel verbreiten, (Tab. XV. Fig. 14.) und von verschiedenen Größen vorräthig seyn müssen. 2) aus Helmen wie H. (14. Fig. Tab. XV.) welche mit dem Halse cd. über den des Kolbens gebracht werden können, und einen hervorstehenden, gegen den Schnabel e. hin abhängigen Rand gh. besitzen, in welchen sich die Flüßigkeit sammlet und abfließt. Am zweckmäßigsten ist es, wenn mehrere Kolben, wie auf den böhmischen und sächsischen Glashütten, zu einem Helme eingeschliffen würden, und so luftdicht verbunden werden könnten. Bei Destillationen größerer Massen, welche nicht auf einmahl in den Kolben gebracht werden können, sind tubulirte Helme, (14. Fig. Tab. XV.) mit dem Halse n. und dem eingeriebenen Glasstopfer m. sehr bequem, um durch einen Trichter den übrigen Theil der Masse noch nachzugießen. 3) Zu Vorlagen an den Schnabel e. des Helms dienen nun entweder nicht abgesprengte Kolben (Tab. XV. Fig. 1.) oder Phiolen (Tab. XV. Fig. 2.) so wie auch Ballons von verschiedener Größe (Tab. XV. Fig. 14. u. 15.), welche ebenfalls zur luftdichten Verbindung angeschliffen seyn sollten.

47.

Bei der Verbindung dieser Stücke (Tab. XV. Fig. 14.) wird nun der Kolben A. in den Sand oder die Asche s. der eisernen Kapelle u. u. u. des Ofens gebracht, und nach eingefüllter zu bearbeitender Materie der Helm aufgesetzt, und solcher mit der Vorlage B. verbunden. Sind diese Stücke nicht auf einander geschliffen, so muß man durch einen Streifen Druckpapier sowohl den Helm auf A. als die Vorlage B. an den Schnabel des Helms e.

Digitized by Google

befestigen. Die weitere Verschließung der Fugen am Halse des Helms cd. und an dessen Schnabel e. mit feuchter Schweinsblase oder anderm Leimen hängt nun von der Beschaffenheit der zu destillirenden Materie ab, in wie weit solche entweder bloß Dämpfe, oder auch zugleich Gasarten entwickelt. Im letztern Fall würde eine feste Verschließung immer mit beträchtlicher Gefahr bei den Zersprengungen der Gefäße verbunden bleiben. Die Vorlage muß übrigens eine feste Lage auf einem Knechte P, welchen man erhöhen und erniedrigen kann, erhalten, und wenn sie zu nahe bei dem Ofen zu liegen käme, durch eine mit dem Schnabel des Helms verbundene Verlängerungs-Röhre oder einen Anstoß entfernt werden. Dieser ganzen Verbindung giebt man nachher in der Kapelle eine etwas schiefe Lage gegen die Vorlage hin, damit die zersetzten Dämpfe in dem Helme leichter abfließen können.

48.

Die kupfernen Destillirgeräthe dieser Art, sowohl für Laboratorien als für Branntweinbrennereien, erhalten in ihren Theilen mancherlei Abänderung. Der Helm wird hier wie ein abgestumpfter hohler Kegel B. geformt, an welchem sich der Schnabel e. (Fig. 1. Tab. XVI.) befindet, und wird nicht wie bei dem gläsernen Apparate über, sondern in die Oeffnung des Kolbens, welcher hier eine Blase genannt wird, gebracht. Gewöhnlich sind diese Blasen von einer unverhältnißmäßigen Weite fi gegen ihre Oeffnung ar, ein Umstand, welcher in jedem Falle das Aufsteigen der Dämpfe in den Helm oder Huth, in den Räumen fglm u. hino verhindern muß, da an diesen die auf die Flächen fg, hi gestiegenen Dämpfe immer wieder zurückfallen müssen. Dieser Fehler würde nun durch eine vergrößerte Mündung der Blase (Fig. 2. Tab. XVI.) verbessert werden, und hat auch schon Baumé zum Gebrauche im Großen, statt der gewöhnlichen Blasen, Pfannen von beträchtlichen Längen vorgeschlagen, welche mit dachförmigem Huthe, mit Seiten-Röhren als Schnäbeln versehen, eine viel größere Oberfläche zur Auffangung der Dämpfe lieferten, und mit geringerm Aufwande der Brennmaterialien verbunden waren. Inzwischen setzt aber hier die genaue Fügung der Hüthe mit so langen und breiten Pfannen besondere Vorsichten bei der Verfertigung voraus.

Digitized by Google

49.

Bei diesen Einrichtungen sind auch besondere Abkühlungs-Anstalten im Gebrauch, und zwar 1) das Kühlfaß E. (Fig. 2. Tab. XVI.) mit Kühlröhre uv, welche bei gedoppelten Schnäbeln e. des Huthes B. ebenfalls verdoppelt wird. Diese Kühlröhren hat man auch vielfältig, um ihnen mehrere Oberfläche zu verschaffen, spiralförmig eingerichtet; inzwischen lassen sie sich nicht so leicht als die geraden reinigen, welchen man noch auf andere Art Vermehrungen der Oberfläche verschaffen kann. Hermbstädt empfiehlt vorzüglich die Abkühlung des Baron von Gedda in Stockholm, welche in einem kupfernen, gedoppelten, hohlen, abgestumpften Kegel besteht, und durch ein oberes Rohr mit der Dunstleitung, durch ein unteres aber mit der Vorlage in Verbindung steht. Statt der stehenden Fässer ließen sich auch wohl schiefliegende kleinere, durch welche die Röhren auf ähnliche Weise geleitet würden, mit mehrerer Bequemlichkeit anwenden. Zur vollkommenen Abkühlung bleibt übrigens der Zufluß von immer frischem Wasser und der Abfluß des erwärmten unentbehrlich. Außer diesen finden sich auch noch andere Einrichtungen. (*) Eine andere Art der Abkühlung besteht 2) darinnen, daß man den Huth B. (Fig. 3. Tab. XVI.) mit einem kupfernen Kessel LMO. umgiebt, wo durch beständig zufließendes kaltes Wasser bei F. und dessen Ablauf bei g. die Dämpfe in dem Huthe sich schneller zersetzen. Man nennt diese Einrichtung den Moorenkopf.

(*) In den Ann. de Chim. 1808. Dec. (T. XXXII. 278.)

50.

Da aber das Kupfer dieser Geräthschaften von den zu destillirenden Materien leicht angegriffen, und solche dadurch verunreinigt werden, so bedient man sich, um dieses zu verhüthen, der innern Verzinnung der Gefäße und Röhren, welche aber gleichwohl von geringer Dauer ist, und durch Plattirung des Kupfers mit Silber wohl am schicklichsten verbessert werden könnte. Das Anbrennen solcher Materien, welche sich auf den Boden der Blasen absetzen, zu verhindern, hat man die Masse in Bewegung zu erhalten gesucht, indem man metallene, durch Ketten verbundene Kugeln in die Blasen bringt, welche durch das Aufwallen der Masse solche in noch stärkere Bewegung setzen. Man kann sie aber auch nach Ludolfs Einrichtung vermittelst einer Stange, welche luft-

Digitized by Google

dicht durch den Hut angebracht wird und unten mit einem Fächer versehen ist, durch Hilfe einer an der Stange befindlichen Kurbel umrühren und das Anbrennen der Masse verhüthen. Es ließen sich aber auch diese Massen durch Zusätze, wie von Kohlenstaub, vor dem brenzlichen Geruch schützen, inzwischen würden die Rückstände hiedurch ganz unbrauchbar, besonders für die Vieh-Fütterung, gemacht werden, welche bei gewissen Arbeiten den vorzüglichsten Ertrag liefert.

51.

Was die schiefe Destillation (45. b.) in Retorten mit Vorlagen betrifft, so kommt es hier besonders auf die schicklichsten Einrichtungen der Retorten selbst an. Ihre gewöhnlichste Form, wie man solche von gemeinen Glashütten erhält, ist oft sehr fehlerhaft, da der untere Bug bei ed. (Fig. 4. Tab. XV.) mehr aufwärts gerichtet wird, und dadurch viele Dämpfe wieder zurückfallen müssen. Außerdem haben auch diese Retorten die beträchtlichen Fehler, daß die zu destillirenden Massen durch den Hals c. eingefüllt werden müssen, wodurch das Destillat immer einen Theil der eingefüllten Materie enthalten muß. Viel bequemer sind daher die Tubular-Retorten (Fig. 15. A. Tab. XV.), welche oberwärts mit einem Hals und eingeriebenen Stöpsel versehen werden, durch welchen man vermittelst eines Trichters die zu destillirenden Materien einfüllen kann. Diese Retorten werden nun entweder unmittelbar, oder vermittelst eines Vorstoßes eben so mit der Vorlage verbunden, wie es oben bei den Helmen angezeigt ist. In solchen Fällen, wo die heiße überdestillirte Materie die Vorlage zersprengen könnte, wie das Queckfilber, oder wo das übergegangene sich, wie der Phosphor, bei Berührung der Luft entzünden würde, oder wo sich Feuer und andere Dämpfe mit einer tropfbaren Flüßigkeit verbinden sollen, wird solche mit Wasser auf eine zureichende Höhe angefüllt vorgelegt.

52.

Sollen gläserne Retorten in starkem Feuer gebraucht werden, so müssen sie am untern Theile des Bauches mit Thon oder Leimen überzogen werden. In noch stärkerer Hitze bedient man sich der irdenen, so wie auch der gegossenen eisernen Retorten, welche auch im Großen zu den Destillationen üblich sind. Bei geringen Massen, welche man in starkem Feuer behandeln will, pflegt man

Digitized by Google

ganz kleine gläserne beschlagene Retorten in mit Sand gefüllten Tiegeln der Hitze auszusetzen, welches Verfahren die Tiegeldestillation heißt, wobei sie ebenfalls mit Vorlagen versehen werden. Statt den Retorten lassen sich auch irdene Röhren, wie bei der Schwefelgewinnung, anwenden. Gläserne Retorten werden nun in den Kapellen-Ofen, irdene und eiserne aber in die Reverberir-Oefen gebracht, in welchen sie nach einer oder beiden Längenflächen derselben auf einem Roste liegen, und ganz mit Feuer umgeben werden können. Zwischen zwei solchen Retorten läßt sich auch noch eine über diese anbringen, und Oefen, in welchen eine Menge derselben in einfachen oder gedoppelten Reihen über einander enthalten ist, heißen Gallerien-Oefen.

53.

Die Einrichtungen der Destillationen überhaupt lassen sich auf vielfältige Art verbessern, und für jede besondere Arbeit bequemer und geeigneter machen. Was die Blasendestillationen anbetrifft, so haben Demachy (1), Magellan (2), Baumè (3), Weigel (4), Dejean (5), Neuhahn (6), Norberg (7), Julia (8), die Schottländer (9) u. m., welche bei der Gewinnung des Alkohols vorkommen werden, brauchbare Verbesserungen geliefert. Auch gehören hieher die holzsparenden Brennanstalten, bei welchen die Blase von Holz verfertigt ist und der Ofen sich in der zu destillirenden Flüßigkeit befindet. (10)

(1) Destillateur d'eaux fortes. 6. u. 7. Tafel, und in Destillateur liquoriste. 1—4. Tafel. Dessen Laborant im Großen. I. 167.

(2) Nouvelle construction d'Alembic. 1781. 4.

(3) Mem. sur la meilleure manière de construire les Alembics etc. a Paris. 1778. 8.

(4) Von den Kühlanstalten, in dessen chemisch-mineralogischen Beobachtungen. 1. Theil von thönernen Kühlröhren, Th. Lolumo Peretz, im allgem. Journ. der Chemie. IX. 594.

(5) Traité raisonné de la destillation, où la destillation reduite en principe. à Paris. 1753. u. nouv. Ed. 1801. 2. Vol. Dessen gründliche Abh. vom Destilliren. Altenburg. 1754.

(6) Ueber die Helme der Branntwein-Blasen ꝛc. Erfurt. 8. 1795.

(7) Dessen Beschreibung verschiedener Verbesserungen am Branntweinbrenner-Geräthe. Uebers. von Plagemann. Stockholm. 1800. 8. (Im Auszuge D. 1800, I. 417. 484.)

(8) Description d'un nouvel appareil pour la destillation du vin. Ann. de Chimie. LVIII. 291.

(9) Ueber die verbesserten schottländischen Branntweinblasen u. Oefen. 4. Leipzig. 1802.

(10) Göttlings Taschenbuch. 1798. 33. Tilloch's phil. Magaz. VIII. 225. Fischer im Journ. für Fabrik, Manufaktur ꝛc. XVII. 473.

Digitized by Google

Riem's Samml. ökon. Schriften. Dresden. 1790. 2. Heft. Fragment aus dem Tagebuche eines Fremden während dessen Aufenthalt in den Dänischen Staaten. Kopenhagen. 1800. 275. Neumanns Behandlung der Feuerwärme. Altona. 1800. 8. 105. mit Abbild. Lampadius in der Samml. praktisch. chemischer Abhandl. III. 125.

54.

In Ansehung der Retorten-Destillationen liefern Demachy (1) und Bernhard (2) Abbildungen von Galeerenöfen, und für die Gewinnung besonders des Queckſilbers aus dem Zinober Colini (3) die in den rheinischen Gegenden gebräuchlichen ähnlichen Oefen mit eisernen kolbenartigen Gefäßen. Zu Almaden und Idria werden hingegen die Erze in einen Ofen gebracht, aus welchem die Queckſilber-Dämpfe durch Röhren abgeleitet und verdichtet werden, welche Einrichtung Ferber (4) und Scopoli (5) beschreiben.

(1) Destillateur d'eaux fortes. 1—3. u. 9. Tafel.
(2) In dessen chemischen Versuchen und Erfahrungen. Leipzig 1755. 8. 1. Tafel.
(3) Journ. d'un voyage etc. Mannheim. 1776. 8. Dessen Tagebuch einer Reise. Mannheim 1777. 8te Tafel.
(4) Dessen Beschr. des Queckſilberbergwerks zu Idria. Berlin. 1774. 8.
(5) In dessen Anfangsgründen der Metallurgie. Mannheim. 4. 1789. 136. Tab. X. Fig. A—F.

55.

Will man bei diesen Arten der Destillationen außer den tropfbaren Flüßigkeiten auch die sich entbindenden Gasarten auffangen (45. c.), so kommt hier der schon oben beschriebene Woulfische Apparat, (I. 385. c.) in Anwendung, welcher außer Woulfes verschiedenen Einrichtungen (1) noch neuere, durch Girard (2), Schmid (3), Burkitt (4) und Knight (5), welcher letztere die Ballons und Röhren über einander ſtellt, erhalten hat. Was die letztere Art der Destillation anbelangt (45. 2.), welche die unterwärts gehende genannt wird, so besteht sie im Wesentlichen darinn, daß in senkrechter Richtung in B. (Fig. 3. Tab. XV.) entweder in der Erde, oder in einem durch Wasser abgekühlten Ort, ein Gefäß D. mit einem durchlöcherten Deckel C. angebracht werde, und auf diesen ein anderes Gefäß A., welches mit der zu destillirenden Materie erfüllt mit den Brennmaterialien erhitzt wird, wodurch sich alsdenn die Dämpfe in B. verdichten. Bei den Amalgamations-Werken werden in A. nach von Borns Einrichtung (6) metallene Stangen mit gegen das Ende

kleinen Tellern eingesetzt, welche die Amalgam-Kugeln enthalten, von welchen sich das Queckſilber in B. abscheidet.

(1) Philos. Transact. LVII. II. 517. (M. V. 757. Tab. 4. 5.)
(2) Woulfe's Apparate ohne Kitt. Im allgem. Journ. der Chemie. VI. 193. Tab. 5. Fig. 3—6.
(3) Dessen Apparat mit beweglichen Verbindungs-Röhren. Allgem. Journ. der Chemie. IX. 356. Tab. 3. Fig. 6. 7.
(4) Dessen Destillir-Apparat. Neues allgem. Journ. der Chemie. I. 96. Tab. 1. 2.
(5) Tilloch's philos. Magaz. XX. 272. (O. II. 550.)
(6) Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze ꝛc. von demselben. 4. Wien. 1786. Tab. 18.

56.

Bei den Destillationen verwandelt sich aber nicht alles in Dämpfe oder Gasarten, sondern es bleibt ein gewisser Theil übrig, welcher der Rückstand genannt wird. Die übergegangenen tropfbaren Flüßigkeiten werden nun nach ihren Beschaffenheiten näher, als wäßrige, geruch- und geschmacklose, oder als spirituöse durch Geschmack und Geruch zu unterscheidende, als flüßige und mehr dicke Materien, welche letztere der Consistenz nach öhlige oder butterartige heißen, unterschieden. Auch können sich die Dämpfe nur in trockner Gestalt zersetzen, und heißen diese chemischen Arbeiten die Sublimationen. Außerdem bekommen die Destillationen noch besondere Benennungen und heißen, wenn man das Destillat wieder auf den Rückstand ein oder mehrere Mahle zurückgießt, Cohobation. Rektifikationen oder Concentrationen werden diejenigen Destillationen genannt, welche zur Entwäſſerung einer Flüßigkeit abzwecken.

V.

Von der Cementation.

57.

Setzt man feste Körper den Wirkungen erhitzter pulverartiger Materien aus, so werden solche auf ihren Oberflächen und auch tiefer gegen ihre Massen hin auf mannichfaltige Art verändert. Man bedient sich zu dieser Behandlung, welche die Cementation genannt wird, mit Deckeln versehener walzenförmiger Gefäße von Hafner-Waare oder Eisen, welche mit schließenden Deckeln versehen sind, außerdem aber besonderer gepülverter Materien, welche Cementpulver genannt werden und zur Umgebung der zu ver-

Digitized by Google

ändernden Körper in den Cementirbüchsen gebraucht werden. Die zu cementirenden Körper kann man in den Büchsen senkrecht oder horizontal auf eine Lage jener Pulver bringen, die senkrechten alsdann mit diesem Pulver umgießen, die horizontalen aber mit Lagen des Pulvers abwechseln lassen, wo in beiden Fällen die Büchsen mit dem Pulver bedeckt seyn müssen, wenn der Deckel auf solche mit Thon festlutirt wird. Diese Gefäße bringt man alsdann in einen Ofen von 4 Backsteinen, wo sie 12 und mehrere Stunden in einem Feuer ohne Gebläse glühend erhalten werden. Man bedient sich dieses Verfahrens zur Verfertigung des Cementirstahls und des reaumürischen Porzellans; (42.) und es verdiente mit mehreren Körpern versucht zu werden, wo sich wahrscheinlich noch andere wichtige Resultate ergeben würden.

VI.

Von der Schmelzung.

58.

Das Schmelzen der Körper unter gewissen Temperaturen ist im Allgemeinen schon oben (1. 625.) betrachtet werden, und lassen sie sich hiernach in schmelzbare und unschmelzbare, und jene in leicht- oder schwerflüßige unterscheiden, welche Bestimmung aber vorzüglich ihr Verhalten für sich in dem Küchenfeuer betrifft. Die unschmelzbaren, so wie auch die schwerflüßigen Körper können aber 1) in verstärkten Temperaturen entweder des Sonnenfeuers durch Brennspiegel oder Brenngläser; so wie auch 2) durch Verbindung mit andern, selbst unschmelzbaren Körpern in Fluß gebracht werden. Die Art des Flußes unterscheidet man noch nach dem Grade des Zusammenhanges der geschmolzenen Materie, und nennt sie bei einem zähern Zustande dickflüßig, bei einem mehr flüßigen aber dünnflüßig. Das Schmelzen leichtflüßiger Körper, welche in der Wärme allmöhlich wie die Fettigkeiten weicher werden, heißt man das Zergehen oder Zerlassen. Alle Körper, welche den Fluß bei andern zu befördern oder sie in einen noch vollkommern zu bringen im Stande sind, werden Zuschläge oder Flüße genannt, und beweisen sich für das Hüttenwesen von großer Wichtigkeit. So wird Silber viel leichtflüs-

Digitized by Google

figer durch einen Zusatz von Blei, und gründet sich hierauf das Saigern und Abtreiben desselben.

59.

Von den Metallen besitzen aber nur wenige die Eigenschaft, vor dem eigentlichen Fluße im Feuer zu erweichen, und bleiben die mehresten bis zu dem Augenblicke des wahren Schmelzens völlig hart. Zu jenen, welche sich in ihrem Zustande der Erweichung dehnen und strecken, oder, wie man es nennt, schweißen lassen, gehören nur Platin, Eisen und Zink, welche auch dadurch besondere Vorzüge erhalten, daß sie sich bei dieser Erweichung auf die mannichfaltigste Art bilden und vereinigen lassen, ohne des Gußes in Formen und der Löthungen zu bedürfen. Denn in dem Falle, daß mehrere Stücke Eisen verbunden werden sollen, ist dieses vermittelst des Schweißens bald geschehen; die Verbindung von Kupfer und anderen nicht erweichlichen Metalle in Stücken fordert aber entweder ein leichtflüßiges Zwischenmetall oder eine Löthung, durch welche die Vereinigung bewirkt wird, oder die neue Schmelzung der Stücke und den Guß der Masse in Formen.

60.

Ohnerachtet sich die mehresten Metalle im Fluße ausdehnen und beim Gestehen zusammen ziehen, so verhalten sich doch einige ganz entgegengesetzt, und nimmt das Eisen und der Spiesglanz, so wie der Schwefel und das Wasser bei dem Erstarren oder Gefrieren einen größern, im Fluße hingegen einen geringern Raum ein. (I. 616.) Nach Hahns (1), Gellerts (2) und Kraft's (3) Versuchen bekommen Vermischungen von Körpern im Fluße auch eine Dichtigkeit, welche entweder größer oder geringer, seltner aber derjenigen gleich ist, welche ihnen nach der einzelnen Dichtigkeit der gemischten Körper zukommen sollte; daher auch nicht jede solcher Mischungen nach hydrostatischen Proben untersucht werden kann.

(1) Dissert. de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. Lugd. Batav. 1765. 4.

(2) De densitate mixtorum e metallis et semimetallis factorum. Comment. Acad. Petrop. XII. 382.

(3) De densitate metallorum secum permixtorum. Ib. XIV. 252.

61.

Die Verschiedenheiten, welche die Körper bei dem Uebergange aus dem flüßigen Zustande in die Erstarrung oder Gefrierung

Digitized by Google

zeigen, sind schon oben (I. 616.) bemerkt. Bei dem Queckſilber erfolgt die Gefrierung nur bei beträchtlicher Kälte, bei dem Alkohol und dem Aether aber bei keinem bekannten Grade derſelben. Das Waſſer, die Salze, der Schwefel, ſo wie die Metalle eryſtalliſiren bei dieſem Uebergange auf mancherlei Art, andere hingegen kommen hiebei nie in eigentlich feſten Zuſtand, wie die Fettigkeiten. So wie nun die Schmelzung ein vorzügliches chemiſches Mittel zur Zerlegung und zur Verbindung vieler Körper iſt, und bei einem hinlänglich dünnen Fluße ſich auch Scheidungen der ſchwerern Theile von den leichtern durch ſolche auf dem trocknen Wege ergeben, ſo macht ſie auch in dieſem flüßigen Zuſtande die Körper beſonders fähig, ſich auf ſo vielerlei Weiſe formen zu laſſen. Das Gefrieren giebt aber auch nutzbare Hülfsmittel zur Scheidung der Körper, wie dieſes beſonders bei dem Eſſig, bei dem Weine und andern Flüßigkeiten der Fall iſt, bei denen nur das Waſſer dem Froſte ausgeſetzt bleibt, ſolches ſich von den übrigen Beſtandtheilen abſondert, und ſie mithin auf dieſem Wege concentrirt werden können.

62.

Die Einrichtungen für die Schmelzungen werden beſonders durch die Größe der auf ſolche Art zu behandelnden Maſſen näher beſtimmt. Das Löthrohr dient vorzüglich bei Verſuchen mit geringen Maſſen zu vorläufigen Proben ſehr vortheilhaft, und wurde zuerſt von Swab empfohlen, hernach von Cronſtedt, Rinnmann, Quiſt, Gahn, von Engeſtröm, Bergmann, durch von Born, Köſtlin, Baader, Saußüre u. a. in Hinſicht ſeiner Einrichtung zum Blaſen verbeſſert. Die Anwendung des Sauerſtoffgaſes machten Galliſch, Saußüre, Ehrmann, Lavoiſier, Geier, Heyer (1), R. Have (2) u. W. H. Papy (3) bequemer. Dämpfe von Alkohol benutzten Pikket, (4) Benj. Hooke (5), und ſtatt der Bälge ſchlägt E. Nerzon (6) den Gebrauch der Ochſenblaſen vor. Den Gebrauch des Löthrohrs hat vorzüglich Link (7) in mineralogiſcher Hinſicht ausführlicher gezeigt. Auch läßt ſich das Löthrohr nach Lüdike (8) durch ein Waſſergebläſe einrichten.

(1) Meine Anfangsgründe der Mineralogie. I. 119.
(2) Abh. über den Gebrauch des Löthrohrs u. die Mittel es mit Luft zu unterhalten. Tilloch's philos. Magaz. 1801, 238. u. 55. Ann. de Chimie. XLV. 113. (N. I. 288. Tab. 2. F. 1.)

Digitized by Google

(3) Dessen neuer Gasbehälter, Tilloch's phil. Magaz. 1802. 13. n. 50. (N. II. 632. Tab. 2. F. 1.)
(4) In Nicholson's Journ. 1802. 111. (M. X. 349. Tab. 2. F. 2.)
(5) Ebendas. 1803. 106. n. 14. (N. 630. Tab. 2. F. 4.)
(6) Vetensk. Acad. nya Handl. 1804. 1. Quart. (N. IV. 337.
(7) Ueber das Verhalten der Mineralien vor dem Löthrohre nebst Bemerkungen über die Bestimmung der Arten in der Mineralogie. Im Magaz. der Ges. naturf. F. zu Berlin IV. 221.
(8) In Gilberts Ann. der Phys. XXXVIII. II. 317.
Auch s. m. Chaussier in der Encycl. method. Chimie. III. Art. Chalumeau. 181—199.

63.

Fettigkeiten, Harze, Schwefel, welche bei geringen Temperaturen schmelzen, zerläßt man in irdenen Gefäßen, so wie auch in metallenen Löffeln und Pfannen, in welchen man ebenfalls leichtflüßige Metalle, wie Blei, Zinn und Wißmuth, schmelzen kann. Zu höhern Temperaturen der Roth- und Weißgluth sind aber feuerfestere Gefäße nöthig, welche außerdem den zu schmelzenden Materien geeignet eingerichtet werden müssen. Dem Stoffe nach verfertigt man sie 1) aus eigentlicher Porzellan-Masse, und sind diese ohnstreitig die dauerhaftesten, aber auch die theuersten; 2) wählt man einen an sich guten Töpferthon und versetzt solchen mit schon gebrannten Thon-Stücken, welche gröber oder feiner gepülvert der Masse beigemischt werden. Zu diesen gehören die im Hessischen zu Großallmerode und Ellerode, und die zu Waldenburg verfertigten Gefäße und Tiegel, welche bisher in fast allgemeinem Gebrauche waren, und sich auch am dauerhaftesten bewiesen. Vorzüge vor diesen besitzen aber die Gefäße, welche nun in einer Fabrik bei Rastadt verfertigt werden. 3) Zu Ips in Unteröstereich, so wie zu Passau, macht man aus 2 Theilen Graphit und einem Theil Thon eine Masse zu schwarzgrauen Gefäßen, welche Ipser-Tiegel genannt werden. Sie lassen sich zum Schmelzen der Metalle sehr gut gebrauchen, und es bedienen sich derselben die Gold- und Silberarbeiter; salzige Mischungen lassen sich aber nicht in ihnen behandeln. Da inzwischen die schmelzenden Körper häufig jene Massen angreifen und mehr oder weniger davon aufnehmen, so bedient man sich auch 4) eiserner oder stählerner Tiegel, um die Vermischung der zu untersuchenden Materien mit Erden zu verhindern, und zu gleicher Absicht auch 5) der von reinem Silber verfertigten Tiegel. Jene beiden Metalle kommen inzwischen bei höhern Temperaturen doch auch in Fluß, und bleiben daher 6) die Platin-Tiegel im-

Digitized by Google

mer wegen ihrer Feuerbeständigkeit die vorzüglichsten. Zur Untersuchung der Schmelzbarkeit von Erd- und Steinarten lassen sich nun irdene Tiegel gar nicht anwenden, indem ihre Masse in Berührung mit jenen Körpern solche in Fluß bringen könnte, wenn sie auch an sich nicht schmelzbar wären. In dieser Hinsicht bediente sich Klaproth zu solchen Versuchen 7) der Kohlentiegel, wo der zu prüfende Körper in die Vertiefung einer ausgehöhlten Kohle gelegt, die Oeffnung derselben mit einem Kohlen-Stopfer verschlossen, und solche alsdann in einen irdnen Tiegel eingepaßt wird. Um Kalksteine im Feuer zu untersuchen, bedient man sich auch 8) der Kreide-Tiegel.

64.

Der Gestalt nach sind die zum Schmelzen dienlichen Gefäße von mancherlei Art. Was 1) die Tiegel anbetrifft, so bestehen sie aus hohlen, abgestumpften und umgekehrten, dreyflächigen Pyramiden oder Kegeln, deren Grundfläche die Mündung, die Abstumpfungsfläche aber den Boden ausmacht. Bei den pyramidenförmigen geben die Ecken eine Erleichterung bei dem Ausgießen, und bringt man auch an dem Umfange der runden kegelförmigen eine solche Ecke an. Diese Tiegel werden nun von verschiedenen Größen verfertigt, und kauft man sie in sogenannten Sätzen, wo in dem äußern größern Tiegel 4—5 kleinere von andern Weiten und Tiefen stehen. Zu ihrer Bedeckung im Feuer dienen irdene runde, in der Mitte mit einem Knopfe versehene Scheiben oder Deckel, welche in der Größe den Tiegeln angemessen seyn müssen. Die Tuten (Fig. 17. Tab. XV.) haben eine birnförmige Gestalt, deren innere Weitung bei a. in eine Spitze ausgeht, in welcher sich bei Erzproben das Metall absetzen kann; ihr Deckel ist eingefalzt, und wird mit erweichtem Thon befestigt und verstrichen. 3) Gebraucht man auch irdene Scherben zum Schmelzen, welche auch von verschiedener Größe verfertigt werden.

65.

Die Oefen in Laboratorien werden zu dem Schmelzen auf verschiedene Art eingerichtet, und lassen sich überhaupt in feste und tragbare unterscheiden; ihre übrige Abänderung hängt aber noch davon ab, ob das Feuer mit Gebläse oder natürlichem Luftzuge verstärkt werden soll. Die gebräuchlichsten sind hievon fol-

Digitized by Google

gende: 1) Der Ofen aus den 4 Backsteinen (s. b. c. d. Fig. 11. Tab. XV.), welche so mit der längern schmalen Fläche auf Stücke von halben Backsteinen gesetzt werden, daß unter jedem ein hinreichendes Zuglock bleibt. Zu mehrerer Festigkeit bringt man hinter jeden der 3 ersten Steine zwey andere ee. ec. gg. an, und belegt jedes dieser Paare noch mit einem Backsteine kff. und bei nöthiger Erhöhung des Ofens noch mit mehrern. In der Mitte des Ofens i. kommt nun ein zum Untersatz des Tiegels hinlängliches Stück Backstein, und umgiebt man den aufgesetzten Tiegel mit Kohlen, nach deren Abbrennung man immer frische nachfüllt. Durch den natürlichen Zug ist dieser Ofen schon zu vielerlei Schmelzungen brauchbar, nnd kann man bei erforderlicher stärkerer Hitze das Rohr des Balges in eines der Zuglöcher leiten, oder ihn auch durch eine Kuppel mit Zugrohr (Fig. 8. Tab. XV.) von Eisen oder gebrannter Erde bedecken. Uebrigens ist dieser Ofen noch darinn bequem, daß er in dem Raume h. nach der Größe der Tiegel oder anderer Gefäße erweitert oder verenget werden kann, und nach dem Gebrauche sich leicht wegräumen läßt. 2) Kann ein jeder Kastroll mit Rost LM. (Fig. 9. Tab. XV.) und Aschenloch H. zu einem Schmelzofen dienen, dessen Hitze durch die Kuppel A. mit dem Zugrohre JK. sich verstärken läßt. 3) Ein fester Schmelzofen mit Zug ist schon oben (I, 631. Fig. 13. Tab. XV.) beschrieben; inzwischen lassen sich dergleichen Oefen nur für eine gewisse Größe der Tiegel einrichten, und müssen für größere zu eng und für kleinere zu weit seyn. Man kann auch ähnliche Oefen für mehrere Tiegel einrichten; und damit sie von den Kohlen nicht leiden und solche in die Tiegel nicht fallen können, bedeckt man sie mit Muffeln, welches irdene oder eiserne halbe hohle Cylinder mit Zuglöchern aa. u. s. f. (Fig. 20. Tab. XV.) sind, und richteten Pott und Macquer ihre Oefen auf diese Art ein. 4) Sollen Körper mehrere Tage oder Wochen im Fluß erhalten oder dem Feuer überhaupt ausgesetzt seyn, so läßt sich durch einen mit dem Rost des Schmelzofens durch eine schiefe Ebene verbundenen cylindrischen Kohlenbehälter das Nachfallen der Kohlen bewirken, und nennt man solche Oefen Athonare. 5) Der Heerd bleibt aber, letztere Erfordernisse in langer anhaltender Wirkung des Feuers ausgenommen, welche nur durch Wirkung des Gebläses erhalten werden kann, die einfachste und zur Ersparung der Kohlen zweckmäßigste Einrichtung für die Laborato-

Digitized by Google

tien, welche andere Oefen fast ganz entbehrlich macht. Diese Einrichtung besteht darinnen, daß, wenn H. der Heerd im Laboratorio und M. dessen Seiten-Mauer ist (Fig. 9. Tab. XV.), der Heerd H. bei G. ausgehöhlt und mit einem feuerfesten Thone ausgeschlagen werde. In diese Höhlung wird nun durch die Mauer M. eine eiserne oder kupferne Röhre F. geführt, welche die Form heißt, nnd in welche die Röhre R. des gedoppelten Balges B. befestigt wird. Füllt man nun die Vertiefung G. mit Kohlen, und setzt einen Tiegel in solche, so wird er nach Entzündung der Kohlen in eine Weißgluth durch das Gebläse gebracht werden können, und solche durch die Kuppel A. (Fig. 8. Tab XV.) mit dem Zugrohre JK. sehr verstärkt werden. Diese Einrichtung läßt sich nun leicht für kleine und größere Tiegel benützen, und nach beendigten Arbeiten auch zum Sieden der Flüßigkeiten und andern geringern Temperaturen gebrauchen.

66.

Zu den Schmelzgefäsen (63.) gehört aber noch eine ganz besondere Art, und zwar die aus Holzasche verfertigten Kapellen oder Teste, welche auch einen eigenen Ofen fordern. Sie dienen zur Reinigung vorzüglich des Silbers von andern fremdartigen Metallen durch Blei. Da nemlich Silber durch Zusatz viel leichtflüßiger wird als es von Natur ist, das Blei aber in verstärkter Hitze bei seiner eigenen Verglasung die übrigen Metalle verglaßt, und in irdenen Gefäßen endlich dieses Glas afb. (Fig. 10. Tab. XV.) das Silber dec. gänzlich bedecken würde, wo man dessen Gestehung oder Erstarrung nach dem Verluste des Bleies, von welchem es seine Leichtflüßigkeit erhielt, nicht erkennen könnte; so war es erforderlich, das Blei durch eine poreuse Masse abzuleiten, welche solches einzunehmen fähig war. Durch Versuche fand man Holz- oder Knochen-Asche hierzu geeignet, wenn beide vorher vollkommen durch Auslaugen mit Wasser und wiederhohltes Glühen von allem brennlichen Stoffe gereinigt und hernach geschlemmt wurden. Diese Asche feuchtet man nun zur Verfertigung der Gefäße mit etwas Eiweiß an und knetet sie durch. Zu den kleinern Gefäßen oder Kapellen hat man kleine messingene Cylinder (A. B. Fig. 19. Tab. XV.) vorräthig, welche man auf ein Bret ef. stellt, solche mit Asche füllt, diese mit der Hand zusammendrückt, und durch Einschlagen des Stempels A. (Fig. 18.

Tab. XV.

Digitized by Google

Tab. XV.) durch dessen Erhabenheit cd. eine Vertiefung in dem Aschengefäße hervorbringt. Nachdem mit einem Messer an dem untern Theil der Form alle Asche weggenommen worden, drückt man mit dem Daumen auf den Boden, und bringt hierdurch das ganze Aschengefäß aus der Form hervor. Bei größern solchen Gefäßen wählt man hingegen zu den Formen ab. eiserne Ringe, in welche man die geformte Masse läßt, und sie Teste nennt. Für diese Gefäße dient nun der von Cramer eingerichtete eiserne Kupellir- oder Probier-Ofen (Fig. 7. Tab. XVI), welcher aus dem eisen-blechenen, inwendig mit Hacken versehenen Ofen ABFEDC. besteht, und bei abfedc. mit feuerfestem Thone beschlagen ist. Bei RS. befindet sich der Rost und unter solchem das Aschenloch W., welches mit den Schiebern HG. mehr oder weniger geschlossen werden kann. Ueber dem Roste liegen die beiden eisernen Stangen mn., auf welchen die Muffelplatte uv. u. auf dieser sich die Muffel M. befindet und die Kapellen oder Teste c. auf jener bedeckt. Q. P. sind die Schieber, welche die Oeffnung der Muffel verschließen können. Durch die Oeffnung CA. werden die Kohlen eingetragen, welche sich auf den Rost RS. verbreiten, und vermittelst der Kuppel CAIK., und ihrem Zugrohre NJIK. wird nach der Erweiterung der Oeffnung W. der Zug verstärkt oder geschwächt.

67.

Es erhellt von selbst, daß bei Schmelzungen im Großen, wie bei dem Hüttenwesen, der Gebrauch der Tiegel nicht statt finden könne. Das Allgemeinere des Verfahrens besteht aber hier darinn, daß man die zerkleinten Erze mit den Kohlen und dem Zuschlage in den Ofen stürzt, und durch Bälge die Hitze in demselben verstärkt und unterhält. Die Höhlung des Ofens A. (Fig. 6. Tab. XVI.) heißt überhaupt der Schacht, und bekommt solcher die Gestalt zweier abgestumpfter, hohler, mit der gemeinschaftlichen Grundfläche verbundener Kegel abed. und efcd., von welchen die obere zur Einfüllung der Erze bestimmte Fläche ab. die Gicht, die schiefen Ebenen ce. df. die Rast und der untere Theil efgh., wo das geschmolzene Metall sich sammlet und abgelassen werden kann, der Heerd heißt, welcher gewöhnlich unter einem Gewölbe uvw. steht. Von der Seite geht das kupferne Rohr iklm. oder die Form auf den Heerd, in welcher die Röhre der Bälge

Digitized by Google

B. wie nopq. liegen. Da bei der Erhitzung solcher Oefen Wasserdünste sehr gefährliche Wirkungen hervorbringen würden, so müssen solche sowohl aus dem Ofen selbst freien Ausgang durch Oeffnungen wie x. x., als auch in dem Fundamente rs. durch Kanäle wie t, t. erhalten.

68.

Hier ist hinreichend, nur noch folgende Unterschiede dieser Oefen zu bemerken, wo diejenigen von geringer Höhe und in welche man freistehend das Erz mit den Händen einfüllen kann, Krummöfen, solche aber, an welchen man auf Treppen zu der Gicht gelangt, hohe Oefen genannt werden. Da auch schwerflüßigere Metalle längere Zeit auf dem Heerd zu ihrer Reinigung bleiben müssen, und diese auch nicht so leicht oxydiren; so zieht man solche wohl erst in 6—8 Stunden aus, und läßt die Oeffnung des Heerdes so lange geschlossen. Andere Metalle, welche dagegen sehr geschwind in dieser Hitze oxydirt werden würden, müssen, so wie sie sich aus den Erzen geschieden haben, sogleich aus dem Heerd abfließen können, und giebt man solchem daher die schiefe Lage e., an dessen Oeffnung die Mauer mit der Vertiefung u., in welche das Metall fließen kann, angebracht ist. (Fig. 8. Tab. XVI.) Gewöhnlich bringt man 2, auch mehrere untereinander liegende solche Schüsseln an, wo nach Erfüllung der einen die Oeffnung des Heerds in solche geschlossen, und für die andere Vertiefung geöffnet wird, wornach diese Oefen Brillenöfen genannt werden. Was die übrigen in der Metallurgie vorkommenden Oefen anbetrifft, so ist es angemessener, solche bei den Bearbeitungen der Erze beizubringen, deren Beschaffenheit zugleich die nöthigen Abänderungen der Oefen deutlich macht. Allgemein handeln von diesen Oefen:

Schlüter in dessen gründlichem Unterricht von Hüttenwerken. 20—41. Tafel.

Cramer in den Anfangsgr. der Metallurgie. III. 1—7. Tafel.

Pini de re venarum metallicarum excoctione. I. 6—13. Tafel.

Scopoli in den Anfangsgründen der Metallurgie 3. 4. 11—14. 15. Tafel.

VII.

Von der Oxydation der Metalle.

69.

Unter gewissen Temperaturen verbinden sich die Metalle mit dem Sauerstoff, und liefern die metallischen Oxyden (I. 391. 490.), welche sich auch durch Auflösung derselben in den Säuern erhalten lassen, so wie durch Wasserzerlegung und Verwitterungen. Im Kleinen lassen sich daher die Metalloxyde durch Glühen der Metalle in Schmelzöfen, durch Auflösungen und Fällen, durch Benetzung mit Wasser und Aussetzung mancher Körper, wie der geschwefelten Metalle oder Kiese, an die freie Luft, gewinnen. In dem *Hüttenwesen* gehört zum Theil das sogenannte **Rösten** der *Erze im Großen* hieher, da unter mehrern Zwecken desselben auch die Oxydation der Metalle erhalten wird, wenn Erze in großen **Rosthaufen**, in verschieden gestalteten **Roststätten**, so wie auch in **Röstöfen** durchgebrannt werden. Die **Verwitterung** bewirkt man, wenn Erze in Haufen von verschiedener Größe, welche man **Halden** nennt, gestürzt, und so der Einwirkung der Luft bloß gestellt werden.

VIII.

Von der Desoxydation der Metalle.

70.

Da die Verwandtschaften des Sauerstoffs zu den Metallen sehr verschieden sind, und er auch zu andern Substanzen noch stärkere Affinitäten besitzt, so läßt sich hiernach der Sauerstoff von den Metallen wieder trennen, welche **Wiederherstellung** der Metalle auch die **Reduktion** derselben genannt wird. Sie lassen sich auf dem nassen Wege durch Fällungen, welche bereits oben (I. 95.) erläutert worden, als auch auf dem trocknen Wege durch Glühen der Metalloxyde mit Kohlenstaub bewirken, und kommen nicht nur bei der metallurgischen Behandlung der Metalloxyde, so wie der geschwefelten Metalloxyde, im Großen vor; sondern auch wo das bei dem Abtreiben des Silbers gebrauchte Blei in eine halbe Verglasung zu Bleiglätte übergegangen ist, und zu weiterm Gebrauch durch

Digitized by Google

Kohlenstaub wieder als Blei dargestellt wird, welche Reduktion man das Frischen nennt.

IX.

Von den chemischen Geräthschaften und Laboratorien.

71.

Ohnerachtet schon bei der Abschilderung der chemischen Arbeiten (29—70.) die nöthigsten Geräthschaften angezeigt worden sind, so wird es doch nicht überflüßig seyn, solche hier in technischer Hinsicht mit Beifügung einiger oben noch nicht angeführten Bedürfnisse beizubringen; da es zur Erleichterung der Einrichtung eines chemischen Laboratoriums nützlich seyn wird, sich solche an jedem Orte vollständiger und in kürzerer Zeit verschaffen zu können. Was nun 1) die Glaswaaren anbetrifft, so sind solche nur von gehörig eingerichteten Glashüten zu beziehen, welche mit dem Einschleifen der an einander zu fügenden Gefäse, so wie der tubulirten bekannt, und darzu gehörig mit geübten Arbeitern versehen sind. Die Pariser, böhmischen, sächsischen und englischen Glashütten sind hierinn die vorzüglichsten. Zu den nöthigsten Glasapparaten gehören a) Kolben von verschiedener Größe. b) Abgesprengte und für tubulirte Helme abgeschliffene Kolben mit darzu passenden und eingeschliffenen Vorlagen. c) Tubulirte Retorten mit darzu eingeschliffenen Vorlagen. (A. Fig. 15. Tab. XV.) d) Große Vorlagen oder Ballons mit einfachen Hälsen. (Fig. 14. u. 15. B. Tab. XV.) e) Dergleichen mit Hals zur Seite und oben. (Fig. 6. D. Tab. XV.) f. Verbindungsflaschen mit 3. Hälsen mit eingeschliffenen Verbindungsröhren. (Fig. 3. E. F. Tab. XV.) g) Große Flaschen zur Aufbewahrung des still. Wassers u. a. Flüßigkeiten. h) Runde Crystallflaschen mit eingeriebenen Glasstöpseln, von größerm und kleinstem Gehalt. i) Zuckergläser von verschiedenen Weiten und Höhen. k) Trichter, größere und kleinere, von letztern auch solche, welche von Glasblasern verfertigt werden. l) Abscheidungsgefäse (Separatoria) oder Trichter von beträchtlich langen Hälsen. (I. Fig. 1. Tab. IV.) m) Form-Trichter, zur Bildung des Phosphors in Stangen, oder Trichter mit langen gleichweiten

Digitized by Google

Hälsen. n) Evaporir-Schaalen von Glas oder von reaumürischem Porcellan. o) Trinkgläser von glatten Böden zu Evaporationen und Crystallisationen. p) Tubulat-Retorten mit gebogenen Hälsen, oder sogenannte Entbindungsflaschen, wohin auch q) die Flaschen mit einer obern und einer seitwärts gerichteten Oeffnung gehören. (Fig. 3. D. Tab. XV.) r) Glocken von beträchtlichem bis zu ganz geringem Inhalt, zur Auffangung der Gasarten, zum Gebrauch für Luftpumpen, zur Bedeckung der Crystallisationen und anderer chemischen Produkte, so wie auch zur Sicherung der Flaschen h. an ihren Oeffnungen vor Staub. s) Walzenförmige Recipienten, für Gasarten, von verschiedenen Weiten und Höhen. (Fig. 6. y. v. Tab. XV.) t) Gläserne Röhren von verschiedenen Durchmessern und Längen. u) Anstöße zum Destilliren. v) Heber. w) Stechheber u. solche mit besondern Saugröhren. (*) x) Gleichweite senkrechte parallele communicirende Röhren. y) Mattgeschiffene Glastafeln mit gläsernen Reibern. z) Gläserne Reibschaalen. tz) Glasstäbe oder Abfälle von den Glastafeln zum Umrühren flüßiger Materien, welche letztere man von den Glasern bekommt.

(*) Sieglings Beschreibung solcher Heber. In Trommsdorfs J. der Pharm. VI. 1. 3. Tab. 1.

72.

Von Waaren, welche 2) aus gebrannten Häfner-Arbeiten bestehen, sind folgende erforderlich; a) Kohlenhäfen, um glühende Kohlen darinn abzulöschen. b) Tiegel von verschiedener Größe und Maße. c) Retorten. d) Scherben. e) Deckel für Tiegel und Häfen. f) Häfen. g) Schüsseln. h) Pfannen. i. Kuppeln mit Zugrohr. k) Halbe u. l) ganze, sowohl bloß getrocknete als gebrannte Backsteine. m) Tragbare Kastrolle mit Kuppeln. 3) Von Steinen und Erden sind a) Reibsteine mit Reibern, b) Serpentinerne Reibschaalen von verschiedener Größe, c) achatene Reibschaalen, oder solche von Feuerstein, d) Marmorne Mörser, e) ein steinerner pneumatischer Apparat, sowohl für Wasser als Queckßilber, nöthig. Auch gehören hierher f) ein Vorrath von Tiegeln, so wie g) von Kreide zum Poliren und anderm Gebrauche, h) eine hinreichende Menge von einem gesiebten Sand für die Kapellen, i) Probierßteine und k) Feuerßteine.

Digitized by Google

73.

An metallenen Arbeiten sind 4) von Silber a) verschiedene Tiegel von gereinigtem Silber, so wie b) einige silberne Löffel erforderlich, und eben so 5) von Platin, a) einige Tiegel, b) Löffel und c) eine Retorte. 6 Von Zinn gebraucht man a) Löffel, b) Helme für kupferne Blasen, c) einige Schüsseln. 7) Von Kupfer müssen a) Blasen mit Kühlfaß, so wie b) mit Mohrenköpfen, c) Häfen, d) Retorten, e) Kessel, f) Durchschläge; und 8) von Messing a) einige Pfannen, b) ein Mörser, c) einige Reibschaalen und d) ein Einguß zum Eingießen geschmolzener Metalle vorhanden seyn.

74.

9) Von eisernem Geräthe hat man vorzüglich folgendes nöthig, nemlich a) Kohlenschaufeln von verschiedener Größe, wovon einige für die Glättung der Elektrophore zugerundet seyn müssen b) Kohlenzangen, größere und kleinere. c) Schnabel- und Kerbzangen zum Herausheben der Tiegel aus dem Feuer. d) Kornzangen zum Fassen kleinerer Körper. e) Kohlenhacken zum Zerhauen der Kohlen. f) Rührstangen, welche ganz gerade und an beiden Enden zugeschärft sind. g) Rührhacken, oder an beiden Enden umgebogene Stangen. h) Eingüsse oder eiserne Platten mit Stiel und runden Vertiefungen, um Metalle und andere Körper einzugießen. i) Zaine oder eiserne Platten mit prismatischen Vertiefungen, ebenfalls zu jenem Eingießen. k) Ambose mit verschiedenen darzu gehörigen Hämmern. l) Eine aus stählernen Walzen bestehende Streckmaschine. m) Eine Schrauben-, so wie auch n) eine Keilpresse. o) Verschiedene Schraubenstöcke. p) Eiserne Mörser und andere von gegossenem Stahl. q) Englische Feilen. r) Eiserne Kapellen- Kupellir- und Reverberir-Oefen. s) Eiserne gegossene und blechene Kapellen. t) Pfannen mit und ohne Deckel. u) Häfen mit oder ohne Bedeckung. v) Roststangen freie, zum Gebrauche auf Kohlenbecken. w) Kohlenpfannen von verschiedener Weite und Höhe. x) Eiserne Platten für Knechte, um glühende Gefäße darauf zu stellen y) Flintenläufe. z) Durchschläge. tz) Kessel von verschiedener Größe. aa) Kuppeln mit Zugrohr. bb) Eisendrath von verschiedenen Nummern. cc) Oben und unten gedrehte eiserne starke Dräthe zu Gestellen unter Gasre-

Digitized by Google

cipienten. dd) Scheeren. ee) Zangen, ff) Meißel. gg) Nägel von allen Arten.

75.

Von vegetabiliſchen Materien ſind außer den Brennmaterialien an Holz und vorzüglich Kohlen noch 10) an eigentlichen Holzwaaren nöthig: a) Büchſen mit Deckeln. b) Schachteln. c) Knechte oder bewegliche Unterſätze, welche ſich höher oder niedriger ſtellen laſſen. d) Kohlenwehre. e) Blaſebälge, und zwar einfache Handbälge und gedoppelte größere. f) Gedrehte hölzerne Schaalen von verſchiedener Größe, zur Feſtſtellung von Kolben und Aufbewahrung trockner Materien. g) Repoſitorien. 11) An Flechtwerk: a) Kohlenkörbe. b) Andere Körbe von verſchiedener Art. c) Horden zum Trocknen. d) Siebe von Drath, von Baſt, von Stramin, von Flor, von Seide. e) Kränze zur Unterlage für Kolben beim Deſtilliren. 12) An Stricken und Leinenzeug: a) Starke Stricke. b) Bindfaden von verſchiedener Dicke, ungebleicht und gebleicht, zum Verſchließen der Gläſer. c) Tücher zum Durchſaigen. d) Handtücher, gröbere und feinere. 13) An Kork, Stopfer von allen erforderlichen Größen, welche zum Theil durchbohrt ſeyn müſſen, um Glas- und andere Röhren in ſolche anbringen zu können. 14) An Papier: a) Druckpapier oder ungeleimtes zum Filtriren und Abtrocknen von Cryſtallen und andern feuchten Pro- und Edukten. b) Geleimtes oder Schreibpapier zu Kapſeln für trockne Materien. c) Seidenpapier zur Filtrirung feiner Materien. d) Von gefärbtem Papiere iſt ein Vorrath von Lakmus- und Curcuma-Papier erforderlich.

76.

In Anſehung der thieriſchen Subſtanzen iſt 15) ein Vorrath a) von Kalbfellen zur Durchdruckung der Amalgame. b) Von Schweins- und Ochſenblaſen zum Verbinden der Gefäſe und zu pneumatiſchem Gebrauche. c) Goldſchlägerhäutgen zur Bekleidung gläſerner Gefäſe für Ueberſchriften. d) Darmſaiten zum Verbinden der Gefäſe. e) Bürſten, ſowohl flache, als, beſonders zur Reinigung der Gefäſe, cylindriſche Gläſerbürſten, erforderlich; ſo wie f) auch Mahler-Pinſel, beſonders von der größern Sorte, theils die Rückſtände in den Filtern von dem Filtro abzulöſen, als auch bei

Digitized by Google

dem Reiben der Farben ihre Feinheit durch das Verwaschen zu untersuchen. Zum Verleimen sind auch Borstpinsel nöthig.

77.

Die Erhaltung und Reinigung dieser Geräthschaften erfordert noch einige besondere Bemerkungen. Die Zerspringung der Glaswaaren (71) kann sehr dadurch verhindert werden, wenn man sie nie plötzlich, sondern allmählich in die Hitze bringt. So wird ein übrigens auf den Hütten gehörig abgekühltes Glas nicht springen, wenn man siedendes Wasser in solches gießt, nachdem es vorher erwärmt worden, und wenn man von jenem Wasser nur wenig in dasselbe schüttet und in dem Glase schnell herumschwenkt, um alle Theile desselben gleichförmig zu erhitzen. Da aber doch nicht in allen Fällen das Springen des Glases verhüthet werden kann, so habe ich gefunden, daß bei nicht zusammenhangenden Sprüngen ein Gefäß doch noch geraume Zeit luftdicht erhalten werden könne, wenn man die Risse zu wiederhohlten Mahlen mit fein pulverisirter gebrannter Porzellanmasse, welche man mit Eiweiß vermischt, bestreicht, sie nach dem Trocknen mit aufgeweichter Schweinsblase belegt, und diese schmahlen Streifen mit in Alkohol aufgelößtem Siegellack überzieht Die Güte der Glaswaare ist außerdem aber auch nicht immer von gleicher Art, und sind für Gefäße die nicht selten vorkommenden Fehler sehr nachtheilig, bei welchen es entweder leicht blind und undurchsichtig wird, oder sich auf der ganzen Oberfläche in feine, scharfe Schuppen auflößt. Guytons (*) Probe wegen dem Blindwerden des Glases durch Calcination mit Eisenvitriol würde auch hier bei der Wahl des Glases in Anwendung kommen können.

(*) Journ. de phys. LXIV. Fevr. 5.

78.

Was die Reinigung der Gläser betrifft, so nimmt man solche gleich nach geendigtem Gebrauche derselben am sichersten vor, da viele Materien durch einen längern Verschub dem Glase um desto fester anhängen, und es nicht mehr durch Aufweichung, sondern durch geeignete Auflösungsmittel davon befreit werden kann, welche aber chemische Kenntnisse voraussetzen. So sind Gefäße, in welchen Fettigkeiten behandelt werden, durch ätzendes Kali, an anhängende Erden an solchen durch Säuren, Harze durch Auflösung mit Weingeist, wegzubringen, und dadurch die Gläser zu rei-

Digitized by Google

nigen. Zuweilen ist man auch wohl genöthigt, sie mehrere Mahle in solchen Auflösungsmitteln zu kochen, und hiermit die mechanische Behandlung mit den Gläserbürsten zu verbinden. Bei Gefäßen mit eingeriebenen Glasstöpseln ereignet es sich auch zuweilen, daß letztere ganz fest sitzen und das Gefäß nicht geöffnet werden kann. In diesen Fällen muß man suchen den Stopfer durch gelindes Klopfen nach mehrern Richtungen oder durch angemessene Auflösungsmittel, welche man auf den Hals des Gefäßes tröpfelt, wieder beweglich zu machen. Hätte sich aber Gips zwischen den Hals und Stöpsel gesetzt, so ist wenig von den Auflösungsmitteln zu erwarten, und muß man bei Entbindung des kohlenstoffsauren Gases aus Kalksteinen oder Kreide gleich nach der Arbeit die Entbindungsgefäße und Stopfer reinigen. Selbst bei den *Parkerischen* Apparaten ist der untere Stopfer mit den feinen gebohrten Röhren leicht einer Verstopfung durch Gips ausgesetzt, welche sich nur durch neues Bohren heben lassen würde.

79.

In Betracht der gebrannten irdenen Waaren ist eine allmählige Erhitzung derselben ebenfalls nöthig, wenn man das Zerspringen derselben vermeiden will. Bei den gewöhnlichen Töpferwaaren, welche ohnehin bei keiner so starken Hitze gebrannt werden, wird jene Vorsicht um so nöthiger, da sich der Thon in einer heftigern Gluth stärker zusammenzieht und Sprünge bei solchen Gefäßen ohnehin nicht zu verhüthen sind. Sollen daher Tiegel in schon glühende Kohlen gesetzt werden, so ist wegen zu plötzlicher Hitze nöthig, sie mit der äußern Fläche in Wasser zu tauchen, um durch Verdampfung desselben die Wärme nach und nach an diese Gefäße zu bringen. Unter den irdenen Waaren muß man sich aber besonders vor dem gemeinen Fayance bei starken Erhitzungen in Acht nehmen, und solches nie bei chemischen Arbeiten gebrauchen, da die in der schlechten und poreusen Masse eingeschlossene Luft die erhitzten Gefäße zerschmettert und viele Nachtheile verursachen kann. Glasurte irdene Gefäße, in welchen bloß Flüßigkeiten behandelt werden, lassen sich reinigen, nicht aber diejenigen, welche wie Tiegel in starken Feuersgraden gebraucht worden. Inzwischen läßt sich in solchen die nemliche Arbeit auch noch so lange wiederhohlen, als der Tiegel Festigkeit behält. Die zerbrochenen Gefäße

Digitized by Google

können ausgelaugt und ausgekocht den Häfnern als Zusätze zu neuen Massen überlassen werden.

80.

Sowohl bei den steinernen Geräthschaften (72. n. 3.), als auch bei den metallenen (73. u. f.) darf die Reinigung nach dem Gebrauche nie verschoben bleiben, da bei jenen die Materien tiefer in die Masse dringen, und letztere sehr durch den Rost verdorben werden. An feuchten Orten müssen ohnehin die eisernen Geräthschaften fleißig vom Rost befreit, die eisernen Oefen geputzt, und inwendig bei abgefallenem Beschlage solcher erneuert werden. Kupferwaaren werden am besten mit Weinhefen oder auch Weinstein geputzt. Auch lassen sich solche Gefäse ohne Bedenken zu Auflösungen von schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem Natrum, Salpeter, Kochsalz und deren Abrauchung gebrauchen, ohne daß solche mit Kupfer verunreinigt werden, wenn man nur die Flüßigkeit in ihnen nicht erkalten oder sie einige Tage darinnen stehen läßt. (*) Was die Blasebälge (75. n. 10. e.) betrifft, so fordert das Lederwerk zur Erhaltung seiner Geschmeidigkeit, damit es nicht springe, eine Einträukung mit Fischthran, welche nicht zu lange verspart werden darf.

(*) Trommsdorffs J. der Pharm. II. 1. 76.

81.

Außer jenen Geräthschaften muß nun ein Laboratorium mit gereinigten Materialien zu den Arbeiten, wie mit reinen Säuren, Alkalien, Erden, Metallen, den Neutral-Salzen hievon, so wie mit allen erforderlichen Reagentien, in hinlänglicher Menge versehen seyn, welche nach dem Verbrauch sogleich wieder in dem erforderlichen Vorrathe zu ersetzen sind. Zugleich ist es für Vorlesungen sehr nützlich, mit einer Sammlung versehen zu seyn, welche alle chemischen Produkte und Edukte, so wie auch natürliche Körper und Kunst-Produkte in einer wissenschaftlichen Folge enthält. Eine für das Großherzogliche Laboratorium der hiesigen Universität von mir angefangene solche Sammlung wird nach weiterer Fortsetzung in der Folge von mir näher beschrieben werden.

82.

Zu den physikalischen Werkzeugen, welche bei chemischen Arbeiten auch in Anwendung kommen, gehören außer den Wagen (I. 235—241.), von denen man größere und kleinere, besonders

Digitized by Google

auch hydrostatische (I. 308.) besitzen muß, auch die Senkwagen oder Aräometer (I. 319.) Von den verschiedenen Arten der Gewichte und deren Vergleichungen sehe man G. Vega's logarithmisch-trigonometrische Tafeln. Leipzig 1797. klein Quart. II. Band. 355. Ebenfalls sind auch Barometer (I. 360. u. f.) Thermometer, welche zum Theil zum Eintauchen zugerichtet seyn müssen (I. 588. u. f.) Hygrometer nach Leslie (I. 614.) Eudiometer (I. 404. u. f.) eine Cuthbertsonsche oder eine Hurter's und Haasische Luftpumpe (I. 368. u. f.), eine Elektrisirmaschine (I. 731. u. f.) und gute Magnete nebst gestrichenen Nadeln mit achatenen Köpfgen (I. 792, u. f.) erforderlich.

83.

Die gehörige Anlage chemischer Laboratorien setzt eine vollständige Kenntniß chemischer Arbeiten und Bedürfnisse voraus, ohne welche keine zweckmäßige Einrichtung und Bequemlichkeit erreicht werden kann. Da aber nicht jede Baudirektion so genau mit allen diesen Erfordernissen bekannt ist, so erhellt, daß der Chemiker selbst diese Einrichtungen anzugeben und zu leiten wissen müsse. Gewöhnlich ist der Begriff von einem solchen Baue so beschränkt, daß man die kleinste Küche eines Hauses, wenn sie nur einige Oefen fassen kann, zu einem chemischen Laboratorio geeignet findet, ohne dabei nur die mindeste Hinsicht auf die nachtheilige Verbindung eines solchen Baues mit dem Wohnhause und dessen Umgebungen, auf das erforderliche Licht, und die Nähe des so nöthigen Wassers zu nehmen.

84.

Außer den wesentlichsten Erfordernissen eines solches Baues in Ansehung der Festigkeit und Bequemlichkeit kommt hier noch die wesentliche Bedingung hinzu, daß er mit keinem andern Gebäude in Verbindung stehe. Wegen den vielen Feuerarbeiten in den Laboratorien können sie daher nie einen Platz bei Archiven, Bibliotheken, Pulvermagazinen, bei Heuböden, Scheuern u. d. erhalten, und lassen sich am sichersten in Höfen, abgesondert von dem Wohngebäude, anlegen.

85.

Die vorzüglichsten besondern Erfordernisse chemischer Laboratorien bestehen nun in Folgendem: 1) daß sie trocken sind, und

Digitized by Google

nicht wie gewöhnlich auf den Boden unmittelbar aufgesetzt werden, sondern einen Sokle von 6—8. Fuß erhalten, welcher zugleich einen bequemen äußern Eingang in den so nöthigen Keller möglich macht. 2) Muß das ganze Gebäude feuerfest seyn, wozu aber eigentlich keine steinerne Wölbung erforderlich ist, sondern nach meinen Erfahrungen auch hölzerne Decken hinreichen, wenn sie unterwärts mit angenagelten Ziegelsteinen bedeckt werden. Auch kann die Anstreichung der Balken mit Alaun ihre Feuerfestigkeit sehr befördern. Die Böden in den Arbeits-Zimmern werden inzwischen mit steinernen Tafeln belegt.

86.

Die Bequemlichkeit erfordert 3), daß alle Zimmer nöthige Größe, Hellung und Verbindung unter einander erhalten. Die nöthigsten Bedürfnisse sind hier a) das eigentliche Arbeits-Zimmer, in welchem sich die Oefen befinden, b) ein anderes für die Glasapparate und physische Werkzeuge, c) ein Zimmer für die Waagen und d) ein für Materialien mit Glasschränken und Repositorien eingerichtetes Zimmer, e) eine für Kohlen und andere Brennmaterialien bestimmte Kammer. f) Eine vorzügliche Anlage bleibt übrigens ein sowohl von außen als von innen des Gebäudes leicht zugänglicher Keller. g) Ist außerdem bei dem Laboratorio ein Garten in der Nähe oder schon selbst mit dem Hauptgebäude verbunden, so würde solcher die so äußerst nöthigen Versuche über Pflanzen-Chemie erleichtern, bei welcher der Boden in so nöthige Erwägung kommt.

87.

Jene Erfordernisse werden aber noch näher durch die Bestimmung dieser Laboratorien für Akademien der Wissenschaften, Universitäten und Lyceen, und für die Officinen bestimmt. Letztere gebrauchen alle jene Räume, und würde es ihnen zur wahren Erleichterung gereichen, solche in einem besondern einstöckigen Gebäude zu vereinigen, statt sie nach den gewöhnlichsten Einrichtungen in alle Stockwerke des Gebäudes zu zerstreuen. Inzwischen weiß schon ein jeder Chemiker, daß in Officinen nur für den nöthigsten Behelf gesorgt werden kann, so lange man nicht für das Laboratorium ein eigenes Gebäude bestimmen will.

Digitized by Google

88.

In solchen Laboratorien, wo, wie in denen der Universitäten, Vorlesungen gegeben werden, bekommt aber jener Bau noch eine besondere Einrichtung. Sie ist, wie die von anatomischen Vorlesungen, wesentlich von denen der gewöhnlichen Vorlesungen verschieden, da ein bestimmter Platz für jeden Zuhörer nicht nur den Beobachtungen ganz hinderlich wegen den Entfernungen seyn würde, sondern auch bei entstehenden Explosionen äußerst gefährlich werden müßte. In den eigentlichen Arbeits-Zimmern oder Laboratorien läßt sich daher das Auditorium nicht anbringen, wohl aber in dem obigen Glaszimmer (86. n. b.), welches mit den Laboratorien in Verbindung steht. Dieses Zimmer kann nun am besten wie eine Rotunde, mit obern Lichtern von einer Kuppel und Gallerien für die Zuhörer, eingerichtet werden. Das Arbeits-Zimmer (86. n. a.) würde alsdenn sehr vortheilhaft an beiden Seiten jenes Zimmers (86. n. h.) oder Saales vertheilt werden können, da ohnehin solches eine überaus nothwendige Theilung fordert, da gelinde Destillationen, wie die bei Rektifikationen der Naphthen, bei der Hitze der übrigen stark geheizten Oefen gefährliche Ereignisse veranlassen können. Die übrigen Zimmer (86. n. c—e.) lassen sich sowohl mit b. oder denen von a. c. bis e. verbinden. Dergleichen Laboratorien ließen sich daher in der Form der Badhäuser in Gärten geschmackvoll nnd bequem anlegen.

89.

Bei den besondern Einrichtungen jener Zimmer kommt inzwischen in Ansehung der Raum-Ersparung in dem eigentlichen Arbeits-Zimmer (86. a.) noch die Verminderung unnöthiger Oefen und die Anbringung der Bälge an der Decke in Erwägung. Vortheilhaft wird es übrigens seyn, mit diesen Zimmern eines oder mehrere mit großen Kesseln zu verbinden, welche sämmtlich durch Röhrenleitungen mit Wasser zu versehen wären. In dem Saale (86. n. b.) würden die Glaswaaren und physikalischen Werkzeuge in Schränken mit Glasthüren, mit den Gallerien und mit den gläsernen Thüren in die andern Zimmern eine sehr schöne Wirkung hervorbringen, und Tempel, in welchen sich die Natur ausspricht, verdienten den Glanz der Grazien sowohl in dem Innern, als auch in der äußern geschmackvollen Anlage des Gebäudes. Nie wird aber ein eigentliches chemisches Laboratorium den der Würde

Digitized by Google

und Wichtigkeit der Wissenschaft geeigneten Eindruck für das Publikum bewirken, so lange ihm nur der unbrauchbarste Winkel eines Hauses bestimmt bleibt.

II. Abtheilung.

Von den Grundstoffen der Körper.

90.

In dem physischen Theile (I, 388—806.) sind bereits die Grundstoffe der Körper, und zwar die wiegbaren (I. 388—580.) und die unwiegbaren (I. 581—806.) abgehandelt worden, von welchen sich nur der Schwefel (I. 443.), der Phosphor (I. 449.), die Kohle, besonders im Diamant (I. 433.), die Alkalien (I. 462.), die Erden (I. 473.) und die Metalle (I. 487.) abgesondert darstellen lassen, die übrigen aber immer in Verbindungen erscheinen. Von diesen Vereinigungen der Grundstoffe hängen nun die unendlichen Verschiedenheiten der Körper ab, wo oft die unähnlichsten in dem Qualitativen der Grundstoffe gleich seyn können, und der Unterschied bloß in den verschiedenen Verhältnissen des Quantitativen derselben gegründet ist. Beispiele hievon liefern die atmosphärische Luft, das Salpeterstofforydgas, das Salpetergas, das salpetersaure Gas und die Salpetersäure in ihren so verschiedenen Farben, welche sämmtlich Verbindungen des Sauerstoffs, Salpeter- und Wärmestoffs sind, ferner das Kohlenstofforyd- und Kohlenstoffsaure Gas, welche beide aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wärmestoff bestehen, so wie die Fette, flüchtigen und fetten Oehle, die Harze, der Alkohol u. a., welche wesentlich aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt sind. Von eben diesen qualitativen und quantitativen Verhältnissen hängen zugleich die Verwandtschaften der Körper zu einander ab, wie sie sich denn nach der Menge des Sauerstoffs, nach den Temperaturen u. s. w. so wesentlich abändern. Weitere Aufschlüße hierüber geben nun die praktischen Arbeiten bei den Zerlegungen der Körper, welche Gegenstände der angewandten Chemie sind.

Digitized by Google

II. Abschnitt.
Angewandte Chemie.

1. Abtheilung.
Von der Gewinnung der Säuren.

91.

Die obige Eintheilung der Säuren nach den Grundstoffen (I. 455. u. 520.) läßt sich auch hier beibehalten, und gehören zu denen

A.

von bekannten Grundstoffen

1. die Kohlenstoffsäure (I. 433. 520.), welche als kohlenstoffsaures Gas mit dem Wasser gemischt eine tropfbare Säure giebt. Ihre Bereitung ist schon a. d. a. O. beigebracht worden.

2. Die Schwefelsäure (I. 520—522.) wird im Großen entweder aus Eisenvitriol, oder durch Verbrennen des Schwefels gewonnen. Ohnerachtet sich diese Säure in mehrern metallischen und andern Neutralsalzen befindet, so hat sich doch der Eisenvitriol sowohl durch seine Wohlfeilheit, als auch durch die leichtere Scheidung der Säure aus ihm vor allen übrigen empfohlen. Die concentrirte Schwefelsäure, welche man durch Destillation aus diesem metallischen Salze erhält, wird sächsisches oder nordhäuser Vitriolöhl, so wie auch rauchendes Vitriolöhl genannt, und in besondern Fabriken auf folgende Weise verfertigt. Da der Eisenvitriol aus grünem Eisenoxyd, Schwefelsäure und Wasser besteht, so würde letzteres die zu gewinnende concentrirte Säure verdünnen, und muß daher solches

Digitized by Google

durch eine Calcination des Eisenvitriols abgesondert werden, welche durch eine mit dem Destillir-Ofen verbundene Einrichtung geschieht, wo er eine weißliche oder auch röthliche Farbe erhält. Diese Masse wird nun am besten in gröblichen Stücken in gut gebrannte irdene Retorten gefüllt, welche in einem Galeeren-Ofen auf beiden Längenflächen desselben angebracht werden (1), und zwar in einfachen Reihen, wo dergleichen Oefen zu Bleyl in Böhmen 21—29. Retorten enthalten. (2) Zu Bleyl füllt man 3. Pf. calcinirten Eisenvitriol in jede, die vorher mit Thon, welcher mit schwefelsauerm Wasser erweicht, beschlagen worden, und läßt die Retorten ohne Vorlagen, bis sich die in dem Vitriole noch befindliche Feuchtigkeit in Dämpfen entbunden hat, worauf man irdene oder auch gläserne Vorlagen, in welche man etwas Wasser vorgeschlagen hat, anlutirt, wo das Feuer alsdenn 32—40. Stunden gleichförmig unterhalten werden muß, und zuletzt noch einige Verstärkung fordert. Zu Bleyl erhält man aus 3. Pf. Vitriol nach diesem Verfahren 1½ Pf. concentrirte Schwefelsäure. Um aber nicht frisches Wasser zu oft vorschlagen zu dürfen, leert man die Vorlagen erst nach dreymahliger Füllung zu Bleyl aus.

(1) J. C. Bernhardts chem. Vers. u. Erfahrungen. Leipz. 1754. 8. mit Kupf.
Ferbers neue Beitr. zur Mineralgeschichte. I. 324.
(2) M. Frayoso über die Dest. der Schwefelsäure zu Bleyl in Böhmen.
Journ. de phys. LI. 40. (M. VII. 696.)

92.

Bei diesen Destillationen geht nun die concentrirte Schwefelsäure ungefärbt, wasserklar und flüßig herüber, zeigt sich aber auch oft in einer festen crystallinischen Gestalt, wo es eisartiges Vitriolöhl genannt wird. Das Flüßige wird nun abgegossen, und letzteres an der Wärme geschmolzen zu jenem geschüttet. Bei dem Aufbewahren in Flaschen muß man sich hüthen, daß nichts vom Luto und von brennlichen Substanzen, wie Holz, Kork, Papier, in die Säure komme, als wodurch sie gar bald dunkelbraun gefärbt wird. Bei dem Aufbewahren und Versenden dieser Säure bleiben gläserne Flaschen mit eingeriebenen Glasstöpseln die sichersten und geeignetesten Gefäse; da steinerne Krüge mit Korkstopfern gar bald durch die Zerfressung des Korks geöffnet, und die Säure verunreinigt seyn würde. Bei dem Versenden dieser Säu-

re,

re, sowohl mit Güterwägen als durch Posten, ist daher alle Vorsicht im Packen der mit concentrirter Schwefelsäure erfüllten Flaschen anzuwenden; da bei dem Aufgehen oder Zerspringen derselben die größten Ballen anderer Waaren, auf welchen jene Kisten lägen, zerfressen werden würden, daher denn ihre gehörige Signirung und die Bemerkung, daß dergleichen Kisten abgesondert zu packen seyen, sehr nöthig bleibt.

93.

Diese concentrirte Schwefelsäure, sowohl die liquide als feste eisartige, zeigt nun immer in Berührung mit der atmosphärischen Luft mehr oder weniger Dampf, gesteht bei nicht beträchtlichen Graden der Kälte, wo sie nach Fourcroy und Hauy (1) in sechsflächigen flachen Prismen mit sechsflächigen Zuspitzungen crystallisirt, und zeigt schon, wenn man sie in geringen Mengen in Wasser gießt, unter einem Geräusche und Ziſchen, welches dem eines glühenden, im Wasser abgelöschten Metalls ähnelt, starke Erhitzung der Mischung, welche mit heftigem Herumsprudeln verbunden ist. Am sichersten geschieht die Verdünnung dieser concentrirten Säure, wenn man sie in ein porzellanenes Gefäß gießt, das Wasser sehr langsam, und in einiger Entfernung zuschüttet, und nach gehöriger Vermischung und Abkühlung die verdünnte Säure in besondere Gläser füllt. Die Beschaffenheit der eisartigen Schwefelsäure scheint wohl von einer Beimischung von unvollkommener Schwefelsäure nach Fourcroy und Vauquelin herzurühren. (I. 521. 2. a. a.) Das gewöhnlichste eigenthümliche Gewicht der concentrirten käuflichen Schwefelsäure beträgt an 1,850. und enthält als solche nach Klaproth 74,4. wasserfreie Säure und 25,6. Wasser; die wasserfreie Säure besteht aber aus 43,3. Schwefel und 57,7. Sauerstoff. Zuweilen kommt sie auch auf ein eigenthümliches Gewicht von 2,000. Richter (2) fand das eigenthümliche Gewicht der wasserfreien Säuern im ausgeglühten Selenite zu 2,74. in welcher Dichte sie sich aber nicht frei darstellen läßt. Das Wasser, was sie in ihrem gewöhnlichen Zustande enthält, nimmt Richter in einer zweifachen Beschaffenheit an, nemlich als verdichtetes zu I, II. und anderes nicht verdichtetes. Ueber den Gehalt der Säure bei ihren verschiedenen eigenthümlichen Gewichten an wahrer wasserfreier Säure hat Kirwan eigene Ver-

suche mitgetheilt, (3) welche in den Tafeln F. des Anhangs enthalten sind.

(1) Lucas tabl. method. 240.
(2) Stöchyometrie. II. 21. 103—123. 128. Neuere Gegenstände der Chemie. IV. 43.
(3) Dessen Additional observations on the proportion of real acid in the tree ancient Know Mineral acid. Dublin. 1799.

94.

Eine andere Art von concentrirter Schwefelsäure, welche durch Verbrennung des Schwefels erhalten wird, ist nicht rauchend, von keiner so starken Concentration als jene, und läßt sich leichter und unter keiner so heftigen Erhitzung als die vorige mit dem Wasser vermischen, daher sie zum chemischen Gebrauche viel sicherer und bequemer, zugleich aber auch viel wohlfeiler als jene ist. Sie wird gewöhnlich englisches Vitriolöhl genannt, ohnerachtet sie auch in Frankreich, Deutschland und in andern Gegenden gewonnen wird. Das Verfahren beruht auf der schon oben (I. 393. n. 6. u. 444. n. 5.) betrachteten Eigenschaft des Schwefels bei dem Verbrennen Schwefelsäure zu bilden. Da aber hiebei durch die unvollkommene Verbindung des Schwefels mit dem Feuerstoffe eine unvollkommene Schwefelsäure (Acide sulfureux) von beträchtlicher Flüchtigkeit und Elasticität entstehet; so hindert solche gar bald das Brennen des Schwefels, wenn es nicht in geräumigen Plätzen vorgenommen wird, wobei noch die Schwierigkeit eintritt, die unvollkommene Schwefelsäure durch mehrern Sauerstoff zu vollkommner Säure zu verdichten.

95.

So wahrscheinlich es auch seyn möchte, daß mit Sauerstoff versehene Substanzen solchen an den Schwefel leicht abgeben würden, so haben doch nach Chaptals (1) Versuchen oxygenirte Salzsäure, von den Metalloxyden selbst Grau-Manganerz, Wasser, und sogar Sauerstoffgas keine besondern Wirkungen auf die Erzeugung und Vermehrung der vollkommenen Schwefelsäure gezeigt. Am vortheilhaftesten bewieß sich hierin die Salpetersäure, wenn $\frac{1}{8}$ von Salpeter mit dem Schwefel verbunden und entzündet wird. Zu diesen Verbrennungen bediente man sich der mit Blei, in Deutschland auch mit Glas ausgelegten Kammern von 400—625. Quadratfuß im Inhalt und 15 Fuß Höhe, von deren Wänden die unvollkommne Schwefelsäure durch Rinnen auf

Digitized by Google

dem Boden in äußere vorgelegte Gefäße abfloß. Die Verbrennung jener Mischung des Schwefels und Salpeters geschieht entweder auf einem ständigen Ofen in der Mitte der Kammer, oder in einem in Form eines Wagens beweglichen, welcher nach der Entzündung jener Materialien in das Zimmer geschoben wird, oder auch auf außen angebrachten Oefen, von welchen durch einen äußern Luftzug der Dampf in die Kammer gebracht wird. Um die Dämpfe zu verdichten, bringt man entweder dünne Schichten von Wasser auf dem Boden der Kammern an, oder bespritzt die Wände derselben durch Pumpen, oder leitet Wasserdampf durch besondere Röhren in die Kammern. Nach Chaptal bringt man die auf solche Art erhaltene unvollkommne Schwefelsäure zur ersten Verdickung in Bleikessel, und läßt sie nach gehöriger Abdunstung in steinernen Retorten zu vollkommner Concentration destilliren. Die Wohlfeilheit des englischen Vitriolöhls, ohnerachtet der Transportkosten, macht es höchst wahrscheinlich, daß man dort besondere Mittel zur Verbrennung des Schwefels und zu der Condensirung der unvollkommnen flüchtigen Schwefelsäure müsse entdeckt haben. Inzwischen sind die wichtigsten solcher Fabriken, wie die zu Prestozans in Schottland nach Faujas St. Fond (2) für einen Fremden ganz unzugänglich.

(1) Dessen Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 17. u. f.

(2) Dessen Voyage en Angleterre, en Ecosse et aux isles Hebrides. à Paris. 1797. 8. I. 204.

Du Porteau über das Verfahren der Engelländer, Vitriolöhl zu machen. Journ. de phys. XXXVII. 227. (G. IV. 312.)

Theorie de la fabrication de l'acide sulfurique, par Clement et Desormes. Ann. de Chimie LIX. 329. n. 17. (O. IV. 457.)

Gay Lüßac Abh. über die Zersetzung der schwefelsauren Salze durch Hitze. Mem. dela Societé d' Arcueil. I. 215. (O. IV. 465.)

Cadet's Vorschläge zur verbesserten Bereitung der Schwefelsäure aus Schwefel. Annales des Arts et Manufactures. XVII. 6. (O. IV. 490. mit Abbild.) Darriens Vorschläge c. d. 280. (O. IV. 495.)

A. F. Gehlens Beobachtungen u. Vorschläge hierüber, in dessen Journal für die Chemie u. Physik. IV. 489.

96.

Da die aus Eisenvitriol gewonnene concentrirte Schwefelsäure mit Eisenoxyd und Thonerde verbunden ist, und auch gewöhnlich unvollkommne Schwefelsäure enthält, die englische durch Verbrennung des Schwefels bereitete aber mit Blei, schwefelsaurem Kali, mit weniger unvollkommner Schwefelsäure als jene, dagegen aber mit mehr Wasser vermischt ist, so fordern

Digitized by Google

beide zu chemischem Gebrauche noch eine besondere Reinigung, welche durch eine neue Destillation bis auf einige Unzen Rückstand erhalten wird. Diese kann in einer gläsernen Retorte, in einer mit Sand erfüllten Kapelle, oder im freien Feuer, wenn man das gläserne Gefäß in einen eisernen Rücken über den Rost bringt, vorgenommen werden. Von der rauchenden Säure gewinnt man hiebei nach Lampadius (*) an 0,2604. von Eisöhl oder crystallisirter unvollkommner Säure, außer der übrigen flüßigen.

Gereinigte solche Schwefelsäure muß a) vollkommen durchsichtig und ungefärbt seyn, b) nicht rauchen, c) im eigenthümlichen Gewichte 2,000 betragen, oder sich solchem doch sehr nähern, d) auf einer erwärmten Glastafel ohne Rückstand verdampfen, und e) bei der Verdünnung von 20 Theilen Wasser weder mit reinem blausaurem Kali einen blauen Niederschlag geben, noch sich etwas bei der Sättigung mit Kali aus ihr fällen.

(*) Dessen Handbuch zur chemischen Analyse der Mineralkörper 54. u. f. 97.

3) Die Salpetersäure (I. 395. 401.) wird durch Destillation aus dem Salpeter gewonnen, dessen Bestandtheile in Salpetersäure, Kali und Wasser bestehen, und sich im Fluße nicht so leicht trennen. Die Destillation fordert daher Zusätze, welche, indem sie sich mit dem Kali des Salpeters verbinden, die Salpetersäure frei machen. Man bedient sich hierzu a) der concentrirten Schwefelsäure, von welcher man die Hälfte am Gewichte des Salpeters, oder zu vollkommner Zersetzung desselben nach Hermbstädt 0,625. von seinem Betrage auf den reinen gepülverten Salpeter in einer tubulirten Gasretorte gießt, die Vorlage mit etwas Wasser versieht, und sie ohne zu lutiren anfügt. Giebt man nun allmählig immer stärkeres Feuer, so entbindet sich die Salpetersäure in dunkelrothen Dämpfen, wo man so lange mit der Feuerung fortfährt, als sich noch übergehende Tropfen zeigen. Nachdem endlich die Gefäße erkaltet sind, und sich die rothen Dämpfe verdichtet haben, gießt man die erhaltene Flüßigkeit, welche rauchende Salpetersäure heißt, in besondere Flaschen mit eingeriebenen Stopfern. Man kann sich zu dieser Destillation auch des Woulfischen Apparats bedienen, vermittelst welchem sich zugleich in den verschiedenen Flaschen die Säure in mancherlei Stärke absondern läßt. Bei jener einfachen Destillation ist übrigens keine Lutirung

Digitized by Google

nöthig, da bei vorsichtiger Feuerung von den Dämpfen nichts zu befürchten ist, und durch das Lutum die Säure nur verunreinigt würde. Zu dieser Arbeit kann man außer den gläsernen Retorten auch irdene gebrauchen und die Destillation im Sandboden oder freien Feuer vornehmen, in welchem letztern Falle die Gefäße mit Thon beschlagen werden müssen.

98.

Im Großen bedient man sich aber zur Zersetzung des Salpeters, unter den schwefelsauern Neutralsalzen b) vorzüglich des Eisenvitriols, und c) von Erden, welche Schwefelsäure enthalten, verschiedener Arten des Töpferthons, so wie auch des Bols. Man füllt mit diesen Gemengen irdene Retorten von beliebiger Anzahl in Galeeren-Oefen (91.) und gewinnt auf solche Art, durch Zusatz von Eisenvitriol, zu Bleyl in Böhmen die Salpetersäure, so wie auch in Holland. In letztern Gegenden geschieht nach Ferber (1) die Destillation in eisernen Bomben, welche 80 rheinische Maaße halten und mit irdenen Helmen mit gedoppelten Schnäbeln versehen werden, an welche man unlutirte Vorlagen bringt. Nachdem von jenen Bomben jede mit 40 Pf. Salpeter und 50 Pf. uncalcinirten Eisenvitriol gefüllt worden, treibt man mit gelindem Feuer die wässrigen Feuchtigkeiten herüber, worauf die Vorlagen lutirt, und die Hitze bis zum Glühen der Häfen vermehrt wird, wo sich nach 48 Stunden 50 Pfund Salpetersäure von jedem Gefäße finden. Der Gebrauch der Thonerden zur Destillation der Salpetersäure ist weniger zu empfehlen, da die Säure mehrentheils schwach ist, welche man erhält, und die Arbeit mehr Feuerungskosten erfordert. Nach Chaptals (2) Versuchen dient ein rother reiner Bol noch am besten als Zusatz, von welchem das dreyfache Gewicht von Salpeter genommen werden muß. Um aber auch selbst aus rohem ungereinigtem Salpeter, welcher besonders mit Kochsalz verbunden ist, auf jene Art reine Salpetersäure zu erhalten, empfiehlt Chaptal Berards Verfahren, den Bol mit Kalk gemengt dem Salpeter zuzusetzen, da der mit der Kalkerde sich bildende salzsaure Kalk durch den Bol fast unzersetzlich ist, und die Salpetersäure von der Salzsäure befreit übergehen muß. Man hat nach diesem Verfahren die Salpetersäure in Montpellier im Großen gewonnen.

(1) Neue Beiträge zur Mineralgeschichte. I. 328.

(a) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 34. Ueberhaupt von der Bereitung der Salpetersäure s. m. Bernhardt's chem. Vers. u. Erfahrungen. Leipzig 1754. 8.
J. C. Simon's Kunst Salpeter zu machen u. Scheidewasser zu brennen. Dresden. 1771. 8.
Demachy's Laborant im Großen I. 1—92. II. 4.

99.

Die Rückstände von diesen Destillationen sind nach dem Zerlegungs-Mittel verschieden. Bei dem Gebrauche der Schwefelsäure (97.) wird schwefelsaures Kali zurückbleiben, welches ausgelaugt und mit schwefelsaurer Alaunerde verbunden zu Alaun dienen kann, in so ferne es diesem den nöthigen Theil von Kali zu seiner Bildung liefert; auch dient jenes Salz zur Zersetzung der Salpetermutterlaugen. Ist der Salpeter mit Eisenvitriol zersetzt worden (98. b.), so bleibt ein braunrother Rückstand, welcher zur Politur der Stahlwaaren und des Spiegelglases dient, und auch als Farbe genutzt werden kann. Die Destillation mit den Thonerden läßt solche mit Kali und salzsauern Salzen zurück, und kann diese unausgelaugte Erde so gut wie Pouzzolan-Erde als Zement bei dem Bauen unter dem Wasser gebraucht werden.

100.

Da die käufliche Salpetersäure in den wenigsten Fällen aus gereinigtem Salpeter verfertigt wird, so findet sie sich sowohl von diesem, als auch durch die Zersetzungsmittel mit einem Gehalte von Schwefel- und Salzsäure, Eisenoxyd und Alaunerde versehen, und fordert daher zu chemischem Gebrauche eine besondere Reinigung. Man vermische daher die käufliche Säure mit noch einmal so viel Wasser und fälle diese verdünnte Säure mit salpetersaurer Bleiauflösung, wo die Schwefelsäure sich mit dem Blei verbinden und einen weißen Niederschlag geben wird, in welchem sich auch etwas salzsaures Blei findet. Um aber alle Salzsäure zu scheiden, muß nach Filtrirung der Säure solche mit salpetersaurer Silberauflösung gefällt werden, bis keine weißen Wolken mehr entstehen. Die wieder geklärte Flüßigkeit wird nun mit reinem blausaurem Kali so lange gefällt, als blaue Wolken davon erscheinen, worauf die Säure filtrirt und destillirt wird. Die zuerst übergehende wässerige Flüßigkeit, welche die Hälfte der Masse beträgt, hebt man zu ähnlichen Verdünnungen käuflicher Säure auf, und zieht das übrige bei gelinder Hitze bis zu einem Rückstand von 2—3. Loth über.

Digitized by Google

Eine solche gereinigte Säure muß a) vollkommen durchsichtig und farblos seyn, b) sich nicht mit salzsaurem Baryt trüben, c) keinen Niederschlag mit salpetersaurer Silberauflösung geben, d) mit blausaurem Kali keinen blauen Eisen-Niederschlag zeigen, e) mit Kochsalz- und schwefelsaurem Natrum-Auflösung im Wasser kein übergetriebenes Silber oder Blei fällen. f) Muß nach Abrauchung der gereinigten Säure von einer Glastafel kein Fleck zurückbleiben.

Hiernach ergiebt sich wohl die Nothwendigkeit, eigentlich reine Salpetersäure aus vollkommen reinem Salpeter zu bereiten. Die Stärke dieser Säure in dem Gehalte der wasserfreien Salpetersäure aus ihrem eigenthümlichen Gewichte nach Kirwan zu bestimmen, ist in den Tabellen F. des Anhangs vorfindlich.

101.

4) Die Phosphorsäure (1. 393. n. 5. 450. n. 4. 523. n. IV.) kommt in den organischen und unorganischen Körpern vor, wird aber vorzüglich aus thierischen Substanzen gewonnen, und besonders aus dem vom Harne und den Knochen bereiteten Phosphor. Brandt entdeckte in dem Jahre 1677. den Harnphosphor, und Kunkel, welcher die Bereitung von jenem nicht erfahren konnte, fand ihn nachher durch seine eigenen Versuche, daher man ihn Brandtischen v. Kunkelischen Phosphor nannte, welcher in England von Boyle und Hankwitz zuerst nach jener Erfindung verfertigt wurde. In der Folge fand Marggraf, (1) daß man das schmelzbare Harnsalz (Phosphate de Soude et d'Ammoniaque) mit gleichen Theilen zart geriebenem weißen Sand, und ¼ gut ausgeglühtem Kiehnruße nur in vorgelegtes Wasser bei hinlänglicher Hitze destilliren dürfe, um einen reinen eisartigen Phosphor zu erhalten. Außer dem verschiedenen Gebrauche dient der Phosphor auch zu einem guten Pyrophor, und zwar nach Wurzer, (1b) wenn 1 Th. Phosphor zerschnitten mit 2 Th. fein gepulvertem Kalk in einen gläsernen Kolben gebracht und noch mit 3 Th. Kalk bedeckt wird, wobei der Kolben noch auf ⅓ leer bleiben muß. Der Kolben wird hernach mit einem Kreidestöpsel bedeckt und so lange in einem mit Sand gefüllten Tiegel rothglühend erhalten, bis das Glas mit röthlichen Phosphorstreifen belegt ist, worauf die Masse abgekühlt und verwahrt wird, welche sich sehr schnell an der Luft entzündet. Daß nun der Phosphor durch Verbindung mit dem Sauerstoffe, durch

Digitized by Google

Verbrennung in dessen Gase vollkommne Phosphorsäure (Acide phosphorique), und durch Zerfließen an der Luft unvollkommne Phosphorsäure (Acide phosphoreux) liefere, ist aus obigem a. a. O. bekannt. Letztere Säure läßt sich aber noch bequemer aus den thierischen Knochen nach Gahn (2) und Scheele (3) abscheiden, und besonders reichlich aus Fischgräten. (4) Gahns Verfahren bestand darinn, gebrannte Knochen oder Hirschhorn in Salpetersäure aufzulösen, welche gesättigte Auflösung mit 3mahl so viel Wasser verdünnt, durch zugesetzte concentrirte Schwefelsäure von der Kalkerde befreyt wurde, welche sich als Selenit oder schwefelsaurer Kalk fällte. Nach Abscheidung desselben durch Filtriren und Evaporation der Flüßigkeit destillirt man solche, wo die Salpetersäure übergeht, die Phosphorsäure aber zurückbleibt. Außer den ehedem schon angeführten (5) Vorschlägen diese Bereitung zu erleichtern, ist wohl die neuere von Berzelius (6) die bequemste, wenn die salpetersaure Auflösung der Knochen mit essigsaurem Blei bis zur Uebersättigung gefällt wird. Nach einiger Digestion der Mischung wird solche filtrirt, und der Rückstand mit salpetersaurem Wasser abgewaschen, welcher getrocknet mit $\frac{1}{5}$ Schwefelsäure, welche mit 8 — 10. Theilen Wasser verdünnt worden, digerirt wird, wo nachher die abfiltrirte Flüßigkeit die Phosphorsäure enthält, welche in gläsernen oder Platingefäsen eingedickt werden kann. Trommsdorf (7) empfiehlt die wohlfeilere Gewinnung dieser Säure, wenn die schwefelsaure Auflösung der Knochen mit essigsaurem Blei gefällt, und dieser phosphorsaure Blei-Niederschlag mit Schwefelsäure zersetzt wird. Baget (8) giebt auch brauchbare Anweisung zur Bereitung und Bildung des Phosphors.

(1) Dessen chem. Schriften I. 57. (1b) In Hermbstädts Bulletin. VII. 241.
(2) In den medicinischen Commentarien einer Gesellschaft Aerzte in Edinburg. III. 1. St. Altenburg. 1776.
(3) Schwed. Abhandl. XXXIII. 129.
(4) Hoffmann in von Crells chem. Annalen. 1787. §. 155.
(5) Anfangsgr. der oek. technischen Chemie. 2te Aufl. I. 383.
(6) Dessen Analyse der Knochen. In den Afhandlingar i Fysik, Kemi, och Mineralogie. Utgifne af W. Hisinger och J. Berzelius. Första Delen. Stockholm 1806. 8. 195. (O. III. 1.)
(7) In dessen Journ. der Pharmacie. XIX.
(8) Ann. de Chim. LXXVIII. Febr. 215. mit Abbild.

102.

Die zu chemischem Gebrauch reinste Phosphorsäure kann aber erhalten werden, wenn man Phosphor zu $\frac{1}{10}$ des Gewichts in Sal-

Digitized by Google

peterſäure auflöſt, und letztere hernach durch Deſtillation abſondert, wo der Rückſtand getrocknet, in einem Platin- oder Kupfertiegel alsdenn geglüht werden kann. Dieſe Phosphorſäure kann nun entweder in dem glasartigen Zuſtande, wo ihr eigenthümliches Gewicht 2,687. beträgt, oder in Waſſer aufgelöſt, zum Gebrauch dienen. Um die Hälfte wohlfeiler erhält man aber dieſe gereinigte Säure, wenn nach Trommsdorf (*) 2. Theile Knochen mit 1. Theil concentrirter Schwefelſäure, welche mit 8 Theilen Waſſer verdünnt worden, in Digeſtion geſetzt werden, und nachher mit eſſigſaurem Blei die filtrirte Flüßigkeit gefällt wird, wo ſich phosphorſaures Blei abſcheidet, aus welchem ſich hernach durch Schwefelſäure die Phosphorſäure ſcheiden läßt.

Dieſe gereinigte Säure muß ſich a) mit deſtillirtem Waſſer ohne Rückſtand auflöſen, b) eine farbenloſe Auflöſung liefern, welche c) mit Kali geſättigt, oder d) mit eſſigſaurer Barpterde, ſo wie auch e) mit ſalpeterſaurer Silberauflöſung keinen Niederſchlag giebt.

(*) Deſſen Journal der Pharmacie, XIX. 14. M. ſ. auch Marthes Verfahren in den Ann. de Chimie. LXXIII. Janvr. 98.

103.

B.

Säuren von noch unbekannten Grundſtoffen.

5) Die Salzſäure kommt hier nur in ihrer tropfbaren Geſtalt (I. 457. b. u. 458.) und zwar als unvollkommne oder gemeine, und als vollkommne oder oxygenirte Salzſäure in Betracht. Was

a) die gemeine Salzſäure anbetrifft, ſo wird ſolche aus dem Kochſalze, welches aus Salzſäure, Natrum und Waſſer beſteht, wie die Salpeterſäure, durch Zerſetzung jenes Salzes gewonnen, welches ſich in dem glühenden Fluße ebenfalls nur ſchwer zerlegt. Man kann nun dieſe Abſcheidung

α) durch concentrirte Schwefelſäure bewirken, da dieſe Säure eine ſtärkere Verwandtſchaft zu dem Natrum, als die Salzſäure beſitzt. Da inzwiſchen jene Schwefelſäure, wenn man ſie auf Kochſalz gießt, plötzlich eine Menge von elaſtiſchen ſalzſauren Dämpfen entwickelt, wodurch die Maſſe ſehr aufgetrieben wird, ſo muß man die Vorſicht gebrauchen, die Tubulat- Retorte nicht zu ſehr mit Kochſalz anzufüllen, ins-

Digitized by Google

dem sonst die Masse gar leicht übersteigen, und die Dämpfe auch die Gefäse zersprengen würden. Unter dieser Vorsicht kann man die Destillation in einer gläsernen Tubulat-Retorte vornehmen, wo man dem Kochsalze 0,625 an concentrirter Schwefelsäure zusetzt, die Masse gehörig durch Schütteln vermischt, und eine mit etwas Wasser versehene Vorlage ohne weitere Lutirung vorlegt, das Feuer aber allmählig verstärkt. Auch kann man sich hier des Woulfischen Apparats bedienen, da dieser besonders geeignet ist, elastische Dämpfe durch vermehrte Berührung mit dem Wasser in den Flaschen zu condensiren. Die Salzsäure, welche man auf diese Art erhält, raucht beträchtlich bei Berührung der Luft, und heißt daher rauchende Salzsäure, sie hat einen safranartigen Geruch, mehrentheils eine etwas gelbliche Farbe und ein eigenthümliches Gewicht von 1,188.

β) Statt jener concentrirten Schwefelsäure, kann man sie im obigen Verhältnisse auch mit 1,2. Wasser verdünnt gebrauchen, wo die Dämpfe nicht so heftig sind. Auf diese Weise geben nach Hermbstädt 4 Pf. getrocknetes Kochsalz mit 2½ Pf. concentrirter Schwefelsäure, welche mit 3 Pf. Wasser verdünnt worden, an 5 Pf. reine starke Salzsäure. Auch läßt sich die Säure der Bleikammern hierzu anwenden.

γ) Kann man die Salzsäure auch erhalten, wenn Kochsalz mit gleichviel zur Weiße calcinirtem Eisenvitriol vermengt, und in irdenen Retorten in Galeeren-Oefen destillirt wird.

δ) Die Verbindung des Kochsalzes mit Bolan-Erden scheint aber in keinem Fall sich günstig bewiesen zu haben, da man mehrentheils wenig und schwache Säure erhält, und die Destillation viel Brennmaterial erfordert.

104.

Die käufliche aus ungereinigtem Kochsalze und nach den beiden letztern Verfahrungsarten gewonnene Salzsäure, ist daher mit Schwefelsäure, Eisen- und Alaunerde vermischt. Die Schwefelsäure läßt sich dadurch abscheiden, daß man die Säure mit ⅓ gereinigtem Kochsalze einige Tage digerirt, und solche nachher bis zur Trockne des Rückstands abzieht. Auch kann man die Säure durch salzsauren Baryt von der Schwefelsäure befreien, wo sich ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt ergiebt. In beiden Fällen

Digitized by Google

wird nun das Eisenoxyd durch blausaures Kali geschieden, nach dessen Absonderung die Säure aber wieder destillirt werden muß.

Eine solche gereinigte gemeine Salzsäure muß a) mit salzsaurer Barytauflösung völlig durchsichtig bleiben, und sich b) eben so bei der Sättigung mit Kali verhalten; so wie auch c) von dem blausauren Kali nicht gefärbt oder getrübt werden, ferner d) keinen Safran-Geruch besitzen, und e) auf einer erhitzten Glastafel ohne Rückstand verdunsten. Ihr Gehalt an wasserfreier Säure nach ihrem eigenthümlichen Gewichte ist in der Tabelle F. enthalten.

105.

b) Die vollkommne oder oxygenirte Salzsäure (I. 458.), zu welcher auch die salpetersaure Salzsäure gehört, giebt gar bald ihren Ueberschuß an Sauerstoff an das Wasser ab, und geht wieder in gemeine Salzsäure über. Viel reiner kann man aber jene Säure zu chemischem Gebrauch erhalten, wenn man von der vorigen gereinigten Salzsäure (104.) 4 Theile über 1 Theil von salpetersaurem rothem Queckſilberoxyd bei gelinder Wärme abzieht, und die Säure in Wasser von 50° Reaum. als Gas, oder in dem Woulfischen Apparate mit Wasser von 5° Temperatur verbunden darstellt.

Von dieser reinen Säure muß nun a) weder die tropfbare noch gasförmige die in Wasser aufgelöste Schwererde fällen, b) die gasartige muß sogleich hineingebrachtes gepülvertes Spießglanzmetall entzünden; ferner muß c) die tropfförmige mit Kali gesättigte Säure völlig ungetrübt bleiben.

Bei allen Gewinnungen der Salzsäure 103. α—γ. findet sich in dem Rückstande schwefelsaures Natrum oder Glauberſalz, welches noch ausgezogen und benutzt werden kann.

106.

6) Die Flußsäure (I. 525.) läßt sich schwer in ihrer völligen Reinheit darstellen, da sie selbst bleierne und zinnerne Gefäße angreift, und nur goldene und silberne Gefäße ihre reine Gewinnung möglich machen. 7) Die Boraxsäure kann in ihren schon angezeigten Ausscheidungen (I. 525.) als rein erhalten werden. 8) Die Bernsteinsäure (I. 527.) ist, wenn sie nach Lowitz durch Kochen mit ausgeglühtem Kohlenpulver gereinigt worden, a) weiß, b) in Alkohol und in 3 Theilen siedenden Wassers auflöslich. c) läßt sie sich nicht mit essigsaurer

Digitized by Google

Blei- und Baryt-Auflösung fällen, und d) verdampft sie in einem erhitzten silbernen Löffel ohne Rückstand. 9) Die Honigsteinsäure (I. 528.) ist noch zu selten, um einen chemischen Gebrauch von ihr machen zu können. 10) Die Weinsteinsäure (I. 529.) nach Wieglebs Verfahren rein dargestellt, muß a) in weißen, durchsichtigen, luftbeständigen und nicht zerfließenden Crystallen erscheinen, b) im Wasser sich vollkommen auflösen, und c) sich nicht durch salzsaure Baryterdeauflösung fällen lassen. Nach C. F. Bucholtz (*) kommen auf 1 Th. Weinstein, 0,25. Kreide, welche Mischung nach dem Abkochen 0,562. Tartarum tartarisatum zurückläßt. Der Weinsteinsaure Kalk beträgt 0,699. = 0,7. und fordert 0,0509. concentrirte Schwefelsäure zur Zerlegung, welche mit 6—8 Mahl ihres Gewichts 3 Tage in Digestion gesetzt wird, wo man beim Eindicken der filtrirten Flüßigkeit an 0,375. Weinsteinsäure erhält.

(*) Trommsdorfs J. d. Pharm. VII. I. 21.

107.

11) Die Essigsäure (I. 530.) wird in ihrer Gewinnung im Großen noch bei den Vegetabilien weiter betrachtet werden. Hier kann nur ihre reinere Darstellung zu chemischem Gebrauche in Erwägung kommen, welche auf ihrer Concentration beruht. Man kann zu solcher das essigsaure Kali, noch besser aber zu ihrer vollkommnern Entwässerung nach Westendorf das essigsaure Natrum wählen, welches letztere man nachher mit der Hälfte des Gewichts an concentrirter Schwefelsäure zersetzt, wo sich in der Destillation der concentrirte Essig entbindet. Da aber dieser mit einem Gehalte von Schwefelsäure versehen ist, und auch einen mehr oder weniger brenzlichen Geruch besitzt, so kann man ihn zur Abscheidung der Schwefelsäure entweder über Barytерde abziehn, oder ihn mit einer concentrirten Bleizucker-Auflösung so lange vermischen, bis sich kein Niederschlag weiter ergiebt, worauf die Säure zur Befreiung von ihrem brenzlichen Geruch und Geschmacke noch über ausgeglühtem Kohlenpulver abzuziehen ist. Diese gereinigte Essigsäure muß nun a) vollkommen durchsichtig und farbelos seyn, b) keinen empyreumatischen Geruch und Geschmack besitzen, c) weder mit essigsaurem Blei noch mit essigsaurer Barytерde einen Niederschlag geben, auch d) sich nicht mit essigsaurer Kalkerde fällen.

Digitized by Google

108.

Die zu dem Essig im Wesentlichen gehörigen empyreumatischen Säuren, vorzüglich die Holzsäure (I. 531. a.) verdienten wegen ihrem Vorzug, den sie in dem Gebrauche für Färbereien vor dem Essig behaupten, eine besondere Hinsicht, sie bei den Feurungen zu gewinnen, wie bei der Thermolampe (I. 632.) schon bemerkt worden. Die gewöhnlichen Feurungen würden durch diese Gewinnung der Holzsäure nicht nur an sich vervollkommt, sondern auch nutzbarer, und verdienten auch die Holzverkohlungen eine solche Einrichtung, durch welche die Holzsäure aufgefangen werden könnte.

109.

12) Die Citronen-Säure (I. 534.) und 13) die Aepfelsäure (I. 535.) sind schon oben in ihren Gewinnungen abgehandelt. 14) Die Sauerkleesäure (I. 537.) kann sowohl aus dem Sauerkleesalz selbst, als auch vermittelst der Salpetersäure aus dem Zucker erhalten werden. Auf jenem Wege löst man Sauerkleesalz in kochendem destillirtem Wasser auf, und fällt die Auflösung entweder mit salzsaurem Baryt, wo salzsaures Kali zurückbleibt, oder mit essigsaurem Blei, wo essigsaures Kali in der Flüßigkeit enthalten ist, und scheidet den Niederschlag, welcher im ersten Falle sauerkleesaurer Baryt, im letztern aber sauerkleesaures Blei ist, durch Filtriren. Den sauerkleesauren Baryt, nachdem er getrocknet und gewogen worden, zersetzt man mit der Hälfte seines Gewichts an concentrirter Schwefelsäure; den Niederschlag mit essigsaurem Blei zersetzt man aber mit eben so viel Schwefelsäure als erforderlich ist, die gebrauchte Menge des zur Fällung angewendeten Bleizuckers vollkommen niederzuschlagen. Verbindet man nun die Schwefelsäure auf solche Art mit jenen Niederschlägen, so scheidet sich nach hinlänglicher Digestion die Sauerkleesäure, und der trockne Rückstand in Filtro ist schwefelsaurer Baryt oder schwefelsaures Blei. Wird nun die Flüßigkeit bis zur Crystallisation abgedampft, so wird sie in Crystallen anschießen, welche nach der Beschaffenheit ihrer Reinigkeit noch einige Mahle aufzulösen und zu crystallisiren sind. Bei der Gewinnung dieser Säure aus dem Zucker ist so lange Salpetersäure zuzusetzen, als solche noch Wirkungen des Sauerstoffs auf den Zucker durch rothe Dämpfe zeigt. Die Anschüße von Crystallen sind nachher von der mehr

Digitized by Google

oder weniger braunen Flüßigkeit abzusondern, und durch neue Auflösungen und Crystallisationen zu reinigen. Die Reinigkeit der Sauerkleesäure ergiebt sich alsdenn, wenn sie sich a) rein im destillirten Wasser auflößt, und b) diese Auflösung nicht durch Schwefelsäure getrübt, oder c) von aufgelößtem essigsaurem Baryt gefällt wird.

110.

15) Die Gallapfelsäure (I. 539) wenn sie nach Lampadius, Johns oder Trommsdorfs a. a. O. beigebrachten Verfahren gereinigt dargestellt worden, muß a) mit der salzsauren Auflösung des Titans einen ziegelrothen, b) mit der Schwefelsäure aber keinen Niederschlag hervorbringen, c) sich ohne Rückstand im Alkohol auflösen, und d) sich nicht mit der salpetersauren Kalkauflösung fällen.

16) Die Korksäure ist oben (I. 544.) ihrer Bereitung nach beschrieben, gegenwärtig aber noch von keinem besondern chemischen Gebrauche, so wie auch die 17) zu selten vorkommende Maulbeerholzsäure. (I. 545.) 18) Die Benzoesäure (I. 546.) ist ebenfalls zu keiner noch bekannten chemischen Benutzung üblich. 19) Die Fettsäure (I. 548.) verdient aber noch in ihrer eigentlichen Darstellung mehrere Versuche.

111.

20) Die Blausäure (I. 549.) muß in ihrem reinen Zustande als blausaures Kali a) von reinem Kali sich nicht fällen, so wie b) nicht von salzsaurer Barytauflösung, und auch c) keinen Niederschlag von Berlinerblau durch Schwefelsäure liefern. (Man sehe II. 370.)

II. Abtheilung.

Von der Gewinnung der Laugensalze oder Alkalien.

I. Der feuerbeständigen Laugensalze.

112.

Zu denen Alkalien, welche in dem Feuer keine wesentlichen Veränderungen erleiden, gehört

Digitized by Google

1) das Kali (I. 462. A. a.), welches, ob es gleich in mehrern Körpern vorkommt, doch nur vorzüglich aus den Holzaschen, aus getrockneten Weinhefen und Weinstein gewonnen wird. Die verschiedenen Holzarten sind in der Menge der Asche, welche sie nach dem Verbrennen liefern, und an deren Gehalt an Kali verschieden, und wird sich hierinn schwerlich nach den Gattungen und Arten der Bäume etwas bestimmtes festsetzen lassen, da das Clima, der Boden und das Alter der Gewächse von so vielseitigem Einfluß auf solche ist. Inzwischen zeichnen sich doch einige Baumarten vorzüglich durch ihren Ertrag an Kali nach der Verbrennung aus, und kann man sie nach der Ergiebigkeit an solchem, nach Kirwans und andern Beobachtungen, so ordnen, daß die Weinrebe am reichhaltigsten, dann die Rüster, Weide, Buche, Eiche, Esche folge, und die Fichte am geringsten an Gehalte von Kali sey. In solchen Gegenden, wo man nur eine von verschiedenen Brennmaterialien gesammlete Asche für die Pottaschsiedereien anwendet, kann keine besondere Wahl statt finden, welche aber in solchen Gegenden, wie in Amerika, bei Ausrottung von Wäldern möglich ist, oder wo wegen Menge des Holzes kein Absatz auf andere Weise als durch Benutzung der Waldung zu Pottasche erhalten werden kann. Viel ergiebiger als die Holzarten sind übrigens die Sträucher, so wie die nicht holzigen Gewächse, wohin besonders die Brehme (Spartium Scoparium), die Klette (Arctium Lappa), (1) die Heide (Erica vulgaris), die Farrenkräuter (Polypodia), die Sonnenblumen (Helianthus annuus), das Welschkorn (Zea Mays.), das canadische Flöhkraut (Erigeron canadense), (2) der gemeine Erdrauch (Tumaria officinalis) und der gemeine Wermuth (Artemisia vulgaris), so wie auch die zehnfadige Phytalacke (Phytolacea decandra) (3) und von Bäumen nach Dareat (4) die Früchte der Roßkastanien gehören.

(1) Meine Anfangsgr. der theoretischen und angewandten Botanik. 2te Aufl. II. Th. 2. B. 552.

(2) Bouillon Lagrange über die Extraktion des Kali aus solchem. Journ. des pharmaciens. 2.4 Ann. n. 214. in Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. VIII. 1. St. 276.

(3) Henr. Braconnot in den Ann. de Chimie. LXII. Avril. 71. n. im Precis anal. des travaux de la Soc. des Sc. de Nancy. à Nancy. 1807. 8.

Außerdem s. m. Pissis Versuche über die Pappeln in Ansehung ihres Kali-Gehalts. Ann. de Chimie XXXVIII. 91. (M. VIII. 280.)

Digitized by Google

(*) Rößig von der Pottasche aus Tabak. Anzeige der Leipz. oek. Gesellsch. DM. 1800. 9. (M. VIII. 223.)

113.

Die Aschen, welche nach dem Verbrennen der Hölzer und anderer Vegetabilien zurückbleiben, haben verschiedene Farben, welche aus dem weißlich-gelblich-braun- oder röthlich-grauen und eigentlich grauen ins schwarzgraue und dunkelschwarze übergehen. Man muß bei ihrer Bereitung dafür sorgen, daß keine unverbrannten Theile in solchen vorhanden sind, und daher die Einäscherung nicht übereilen. In den Pottaschsiedereien werden nun diese Aschen mit kaltem, besser aber mit heißem Wasser ausgelaugt, und die Laugen wieder auf frische Asche so lange gegossen, bis sie sich hinlänglich mit Kali gesättigt haben. Nachdem sie durch Tücher gesaigt, und von den Aschen geschieden worden, füllt man sie in eiserne Kessel, in welchen nun die Laugen bis zur Trockne eingekocht werden. Bei ihrer Verdickung muß die Masse fleißig mit einem eisernen Spatel gerührt, und das Uebersteigen derselben verhüthet werden, wodurch sie sich in Rinden an den Kessel legen würde. Die hinlängliche Trockenheit der Pottasche erkennt man daran, wenn die ganze Masse bei dem Rühren beweglich wird, so daß sie sich in dem Kessel hin und her schieben läßt, wo sie alsdann durch Erkältung Festigkeit erhält, und in die Fässer gefüllt wird. Diese roh e Pottasche besitzt aber eine stärkere oder schwächere braune Farbe, welche vorzüglich von öhligen verbrennlichen Theilen abhängt, und nach hinlänglichem Durchglühen eine reinere und weiße Pottasche liefert. Diese letztere Arbeit nimmt man nun in besondern Calcinir-Oefen, in welchen der Heerd an einer oder beiden Längen-Seiten mit einem Rost zur Feurung versehen ist, vor, wo die Pottasche fleißig auf dem Heerde umgerührt werden, und nach dem Erkalten sogleich in Fässer gefüllt werden muß. In dieser Beschaffenheit heißt sie nun gebrannte oder calcinirte Pottasche.

Schriften der Leipz. oek. Soc. I. Mit Abbild. eines verbesserten Schlüterischen Calcinir-Ofens. Taf. 2—4.

(Wildenheyns) Abhandl. vom Pottaschsieden ꝛc. Dresden. 1771. 8.

Th. Stephen's method and plain process for making Potash. London. 1755. 4.

Th. Levis experiments and obseruations on American Potash. Londou. 1767. 8. In Schrebers neuen Cameralschriften X. 1.

F. L. von Cancrin Abh. von der Anlage und dem Baue einer neu eingerichteten Pottaschsiederei. In dessen einzelnen Bauschriften. Frankf. 1791. 8. I. 1. Taf. 1. 2.

Lart

Lart de fabriquer le salin et la potasse ꝛc. Par Pertuis et Sager. a Paris. 1794. 8. (M. IX. 35.)

Vauquelin und Trüßon Anweis. zur Verkennung der Vegetabilien zur Bereitung der Pottasche ꝛc. Ann. de Chimie. XIX. 194. (C. I. 194.)

Art die Pottasche von den Kohlenmeilern zu gewinnen. Im Reichsanzeiger. 1801. I. 973.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. I. 193.—208.

114.

In dem Gehalte von eigentlichem Kali sind aber die verschiedenen Sorten von Pottasche nicht gleich, und fand Vauquelin (*), daß unter den gewöhnlichsten im Handel vorkommenden Sorten die amerikanische 0,7438, die russische 0,6701, die Perlasche 0,6545, die Danziger Pottasche 0,5234, die Trierische 0,4973 und die aus den Vogesischen Gebürgen 0,385 enthielt. Man kann verschiedene Pottaschen-Arten in diesem Gehalte untersuchen, wenn man eine gleiche Quantität derselben mit einerlei Schwefelsäure sättigt, wo diejenige, welche das mehreste Kali enthält, auch mehrere Säure zur Sättigung fordert. Außer dem eigentlichen Kali enthalten aber die Pottaschen noch eine ungleiche Menge von schwefelsaurem Kali, salzsaurem Kali, unauflöslichem Rückstand, nebst Kohlenstoffsäure und Wasser, welche fremdartige Beimischungen sich weniger bei dem aus Weinstein bereiteten Kali finden, und dieses, nebst dem aus Weinhefen und Weintröstern gewonnenen, immer beträchtlich reicher an Kali Gehalt, und zugleich auch reiner ausfällt.

(*) Ann. de Chimie. XL. 273. (M. IX. 284.)

115.

Um aber zu chemischem Gebrauche ein möglichst reines Kali zu erhalten, bereitet man solches aus reinen Weinsteincrystallen, indem solche 4 Mahl nach einander mit gleichviel am Gewichte derselben von destillirtem Wasser abgekocht werden, worauf das rückstehende Pulver bei gelinder Wärme getrocknet wird. Nachdem dieses Pulver in schwacher Rothgluth verkohlt worden, laugt man solches mit kochendem Wasser vollkommen aus, raucht die Flüßigkeit bis zur Trockne ein, und hebt einen Theil hievon besonders auf, das übrige wird aber mit 4 Theilen Wasser aufgelößt, und in liquider Form aufbewahrt. Dieses unvollkommen mit Kohlenstoffsäure gesättigte Kali muß sich nun a) vollkommen im Wasser auflösen, b) mit Essigsäure gesättigt keinen Niederschlag geben, u-

Digitized by Google

c) jenes essigsaure Kali auch nicht von essigsaurer Barytерde gefällt werden, so wie d) auch nicht durch aufgelößtes Kochsalz.

116.

Dieses gereinigte Kali kann nun auch von Kohlenstoffsäure gänzlich befreit, und ätzend dargestellt werden, wenn man 5 Theile davon mit 3 Theilen gebrannter Austerschalen, oder nach Klaproth (*) gleiche Theile von jedem in einem reinen eisernen Kessel mit hinlänglichem Wasser aufkocht. Die durch reine Leinwand gesaigte Lauge wird nachher so weit eingedickt, daß sie ohngefähr die Hälfte an ätzendem Laugensalze enthält, worauf sie noch einmal durch die Leinwand gelassen, und in einer Flasche ruhig erhalten wird. Nachdem sich die Flüßigkeit gehörig geklärt hat, gießt man sie von dem Bodensalz ab und hebt sie auf. Um ihren Gehalt an ätzendem Kali bestimmen zu können, dickt man eine abgewogene Menge der Lauge, und wiegt den übrigen Theil, wo sich das Verhältniß desselben zum Gewicht der Lauge ergeben wird. Enthält die Lauge noch etwas Kohlenstoffsäure, so kann man sicher seyn, daß sie von einem Kalkgehalte frei ist; sollte sie aber ganz rein von Kohlenstoffsäure seyn, so muß ihr Gehalt an Kalk dadurch erforscht werden, daß man sie in einem Glase mit Kohlenstoffsäure herumschüttelt, wo sich der Kalk absetzen wird. Eine solche reine Aetzlauge muß daher a) nach jenem Verfahren keine Spuren von Kalkerde zeigen, und b) mit Salz oder Salpetersäure gesättigt, und zur Trockne eingeraucht, keine Trübung bei Wiederauflösung im Wasser zeigen.

(*) In den Beiträgen I. und X. der Vorrede.

117.

Völlig mit Kohlenstoffsäure gesättigtes Kali kann man aus jenem gereinigten ätzenden erhalten, wenn man 1 Theil davon mit 4 Mahl so viel Wasser auflößt, diese Flüßigkeit in einige Flaschen des Woulfischen Apparats vertheilt, und sie dann mit einer Retorte verbindet, in welche man gleiche Theile des genommenen ätzenden Kali an Braunstein mit ¼ von Kohlenpulver gefällt hat. Bei allmähligem Feuer wird sich das kohlenstoffsaure Gas entbinden, und von dem Kali in den Flaschen aufgenommen werden. Die Flüßigkeit in den Flaschen bringt man in flachen Gefäßen in gelinde Wärme zur Abdünstung, wo sich in einigen Wochen die Crystalle bilden, welche in gut verschlossenen Gefäßen zu verwahren sind.

Digitized by Google

Die vollkommne Sättigung des Kali mit Kohlenstoffsäure läßt sich dadurch prüfen, wenn die Auflösung desselben im Wasser a) von der salzsauren und b) von der salpetersauren Queckſilber-Auflösung schneeweiß gefällt wird. Ein brauner oder gelber Niederschlag würde die Gegenwart von ungesättigtem Kali anzeigen. (II. 361. und 368.)

118.

Der Gebrauch des Kali als Pottasche ist für die Künste und Gewerbe sehr ausgebreitet, da man sie in den Seifensiedereien, Glashütten, bei den Salpeter- und Alaunfabrikationen, in den Färbereien u. a. benutzt. Außerdem dient aber die ausgelaugte Asche noch zur Verfertigung des schwarzen und grünen Glases, auch als Dungmittel, besonders auf sauren Wiesen, wo sie den Humus durch Entziehung seiner Säure auflöslicher macht, und zur Verfertigung der Kapellen.

119.

Von den feuerbeständigen Laugensalzen kommt

2) das Natrum (I. 462. A. b.) in seinem verschiedenen Vorkommen und der Gewinnung desselben in Betracht.

a) Das mehreste im Handel vorkommende, welches überhaupt Soda genannt wird, gewinnt man aus Pflanzen, welche an den Meeresküsten wachsen, und einen Gehalt von Natrum besitzen, nach deren Verbrennung eine feste und harte, von dem Weißlichgrauen ins Schwarze übergehende Masse zurückbleibt, welche außer dem Natrum noch mit vielen fremdartigen andern Mischungen versehen ist, wovon die Verschiedenheiten der Soda abhängen. Die im Handel vorzüglichsten Arten sind die spanischen, italienischen und französischen Sorten der Soden, welche unter vielerlei andern Benennungen vorkommen. Was

aa) Die spanischen Sorten betrifft, so ist die Alicantische, welche auch Barille heißt, die vorzüglichste, und unterscheidet man von solcher 1) die wilde, oder die der ersten Qualität, welche einer aschgrauen Schwefelschlacke ähnelt. 2) die gemengte Barille oder eigentlich Soda, welche sehr hart und von löcherigem Bruche ist. 3) Die von der letztern Qualität heißt Bourde. Die Soda von Carthagena kommt der gemengten Barille nahe. Die Gewächse, aus welchen man diese Sorten gewinnt, sind der Meergänsefuß (Chenopodium

Digitized by Google

maritimum) und der rothe (Chenop. rubrum), von welchem jener in Italien Roseanella oder Fasalone heißt; das krauts und ſtrauchartige Salzkraut (Salicornia herbacea u. fruticosa), das wahre Sodakraut (Salsola Soda) oder das Roseani der Italiener, das rauch- und glattblättrige, das filzige und große Sodakraut (Salsola Kali, Tragus, hirsuta, altissima.)

bb) Zu den franzöſiſchen Sorten gehören die Narbonniſche Soda, welche aus dem obigen Salzkraute gewonnen wird, und daher auch Salicorne heißt; ferner die Soda von Aiguemortes, welche Bankete genannt, u. auſer dem Salzkraute aus der Salsola Kali und Tragus, aus einigen Melden (Atriplex portulacoides, hastata u. laciniata) und aus dem ſteifen Strandkraute (Statice limonium), welches letztere aber ſehr wenig Natrum enthält, bereitet wird. Die Soda aus der Normandie heißt Varec, in England aber Kelp, und wird beſonders vom Blaſentang (Fucus vesiculosus), wahrſcheinlich aber noch von mehrern Tangarten gewonnen.

cc) Zu den italieniſchen Soden werden auſer jenen Gewächſen zum Theil noch blauer Wermuth (Artemisia coerulescens), die Stachelbolde (Echinophara spinosa), die Meer-Rabbieſtel (Eryngium maritimum), die ſpitzige Sineſe (Juncus acutus) oder Brutto der Italiener, ſo wie von Binſen (Scirpus holoschoenus und mucronatus) gewonnen.

dd) Die egyptiſche Soda wird vorzüglich vom Mesembryanthemum nodiflorum u. copticum und auch von der Reaumuria vermiculata geliefert.

ee) Von deutſcher Soda ſind Verſuche mit dem Feldrabbieſtel in Böhmen gemacht.

Observations sur l'Alcali des plantes marines, par l'Abbé Mazeas, Mem. Present. V.

Mem. sur le Salicot, par M. Marcorelli. Ebend. V.

Mem. sur le Varech. Par Foug. de Boudaroy et Tillet. Mem. de Paris. 1771. 72.

F. de Jean historia, analysis chemica, origo et vsus oeconomicus sodae hispanicae. Lugd. Batav. 1773. 4.

Bemerkungen der Kurpfälziſchen ökon. Geſellſchaft. 1779. 346.

Raccoltadi Memorie della publiche academia di agricoltura, arti e commercio della stato Veneto. Venetia. IV. 1.

Digitized by Google

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. I. 208.

Rob. Jameson über die Bereitung des Kelps vom Fucus vesiculosus und serratus. Im allgem. Journ. d. Chemie. VII. 75.

Kirwans Untersuchung des Kelps. Kn dessen chemischen Schriften. IV. 105. (D. 1792. I. 534.)

Braton Bereitungsart des Kelps. Repertory of arts. XII. 243. (M. VIII. 208.)

Julia über den Bau der Soda-Pflanze in dem ehemaligen Languedoc. Ann. de Chim. XLIX. 267. (O. VI. 560.)

Vauquelins Analyse der Salsola Tragus. In den Ann. de Chimie. XVIII. 65. und eine neuere Untersuchung in den Ann. de Mus. d'histoire nat. XIII. 7. wo sich nur ein unbedeutender Gehalt an etwas saurem Natrum ergab.

120.

Diese Soda-Arten müssen aber nach der Verschiedenheit der Pflanzen und des Verfahrens bei deren Behandlung gar verschiedene Gehalte des eigentlichen Natrums zeigen, welches noch durch eine Menge fremder Beimengungen vermindert wird. Nach Kirwan und Chaptal sind außer dem reinen Natrum die übrigen Gemenge, Kohle, Kohlenstoffsäure, Wasser, salz- und schwefelsaures Natrum, Bitter-Kalk-Alaun- und Kieselerde, nebst etwas wenigem Eisenoxyd, und es erhellt, daß man durch Extraktion von kaltem oder heißem Wasser kein reines Natrum erhalten könne, wenn auch der bleibende Rückstand der eingedickten Flüßigkeit noch so weiß und rein aussähe. Außerdem enthalten auch die mehresten Soden eine verschiedene Quantität an Kali. Bei allen diesen mannichfaltigen Gemengen und Gemischen hat sich noch die milde Barille vorzüglich für die Fabriken von Crystall und Flintglas, die gemengte Barille für Seifensiedereien und Baumwollen-Färbereien, und die Salikorne für grünes oder Bouteillen-Glas sehr brauchbar erwiesen. Nach Chaptal hat sich der Bau der Salsola Soda an den Küsten von Frankreich nach Pougets und de Castres Versuchen vortheilhaft gezeigt, ist aber durch andere Hindernisse nicht weiter fortgesetzt worden.

121.

Das kohlenstoffsaure Natrum findet sich übrigens noch reiner von Natur, wo es

b) in Seen enthalten ist, nach derem Uebertreten auf Heiden es bei der Austrocknung auswittert. In sehr großer Menge kommt es besonders auf ähnliche Art zu Tripoli, Egypten, in Nubien, Teneriffa, zu Bengalen, Sina, Persien, zu Smyrna in Asien,

Digitized by Google

und zu Feßan in Afrika vor. (1) Am häufigsten findet sich aber das Natrum

c) in dem Kochsalze oder vielmehr dem Steinsalze (2), so wie auch in dem Glaubersalze. (3) Die Absonderung des Natrums aus dem Koch- oder Steinsalze, welches aus Salzsäure und Natrum besteht, kann auf verschiedene Art geschehen, und zwar

aa) nach Bergmann (4), wenn man gleiche Theile Kochsalz und Kali auflößt, und solche nach der Digestion abdampft, wo das in dem Kali befindliche schwefelsaure Kali zuerst, dann das Natrum und endlich das salzsaure Kali anschießt. Marggrafs Zerlegung bb) mit Salpetersäure (5), wo sich salpetersaures Natrum bildet, nach dessen Verpuffung das Natrum zurückbleibt, ist viel kostspieliger. cc) Scheelens Zerlegung (6) des Kochsalzes durch Bleioxyde hat manchen Widerspruch erfahren, inzwischen sich auf eine vortheilhafte Art bestättigt. Nach Chaptal (7) nimmt man auf 1 Theil gesiebter Bleiglätte $\frac{1}{4}$ Meersalz und einen Theil Wasser, und macht mit einer Portion der Salzauflösung einen Teig mit der Bleiglätte. Sobald letztere davon weiß wird, rühret man mit der übrigen Auflösung den Teig auf, wo in 24 Stunden die Zerlegung geschehen seyn wird, worauf man den Teig mit siedendem Wasser auslaugt, und nach der Evaporation das Natrum in ätzendem Zustande erhält. Couradau (8) nimmt hiebei auf 3 Theile Blei-Oxyd und 1 Theil Kochsalz $\frac{1}{10}$ ungelöschten Kalk zu Hülfe, und Turner (9) befördert diese Zersetzung noch durch Reiben und zwar im Großen. Außer andern Verfahrungsarten mit dem Kochsalze (10) kommt noch dd) die Abscheidung des Natrums aus dem schwefelsauren Natrum in Betracht, welche nach Duhamel (11), Crell (12) und Delius (13) mit Kohlenstaub und Essig, mit essigsaurer Kreide oder mit Kohlenstaub und Salpeter, nach Wiegleb (14) und Accum (15) aber mit Kali vorgenommen werden kann.

(1) Meine Anfangsgründe der Mineralogie. II, 2. Pallas Zubereitung der Soda in großer Menge in den Steppen am caspischen Meere. Preisschriften und Abhandl. der ökon. Gesellschaft zu St. Petersburg. I. v. in v. Moll's Jahrb. IV. 1. 303.

(2) Anfangsgr. d. Min. II, 11.

(3) Ebendas. II. 18.

Digitized by Google

(4) Opusc. chem. et phys. III.
(5) Chem. Schriften. I. 71.
(6) Schäffers Vorlesungen. §. 59.
(7) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerker. I. 116.
(8) Journ. de phys. XLI. 108. (H. I. 121.)
(9) In Scherers allgem. Journ. der Chemie, V. 231. Vauquelin in den Ann. de Chimie XXXI. (D. 1800. I. 349.)
(10) Descriptions de divers procedés pour extraire la Soude du Selmarin. Par Lelievre, Pelletier, Darcet et Giroud, à Paris. 1794. 4. (Ann. de Chimie. XIX. 58. (E. VI. 347.)
Reinecke Grundlinien eines Verzeichnisses der Zerlegungen des salzsauren Natrums. In von Crells Beitr. zu den chem. Annalen. VI. 387.
(11) Mem. de l'Acad. des Sc. de Paris. 1738. 2.
(12) Im Chem. Journ. I. 94. VIII. 112.
(13) Göttlings Almanach für 1781. 129.
(14) Handbuch der Chemie. II. 72.
(15) In Nicholson's Journ. II. 1802. 241. (M. 105.) und im neuen allgem. Journ. der Chemie. III. 706.

122.

Völlig reines Natrum läst sich aus der Soda nicht wohl käuflich erhalten, und ist es nöthig sich solches zu chemischem Gebrauche selbst zu verfertigen. Man kann sich hier des Mittels bedienen, welches zur Zerlegung des schwefelsauren Natrums im Großen nicht anwendbar seyn würde, die Auflösung dieses Salzes so lange mit aufgelöstem essigsaurem Blei zu vermischen, bis sich hiebei kein Niederschlag mehr erzeugt. Nach Absonderung des schwefelsauren Bleies wird die klare Flüßigkeit zur Trockne abgedampft, diese Masse nachher zur Zerstörung der Essigsäure eingeäschert, wo man durch Auslaugung der erhaltenen Kohle das reinste Natrum erhält, welches, wie bei dem Kali gezeigt worden, auch vollkommen mit Kohlenstoffsäure gesättigt, und ganz von derselben befreit und ätzend dargestellt werden kann. Die Prüfungen der Reinigkeit sind nach obigem (116.) und die über die vollkommne Sättigung mit Kohlenstoffsäure nach 117. die nemlichen Nach Dariet (*) läßt sich das nach Berthollet durch Alkohol bereitete, und in der Rothgluth geschmolzene Kali u. Natrum nicht zur Bestimmung der Saturationen bei den Neutralsalzen gebrauchen.

(*) Ann. de Chimie 1808. Nov. (J. XXXII. 40. O. VII. 150.)

123.

Von jenen beiden feuerbeständigen Laugensalzen unterscheidet sich nun

3) das flüchtige Laugensalz oder Ammonium (I. 462. B.), welches man durch Destillation thierischer Körper vorzüglich im Großen erhält, so wie es sich auch durch die Fäulniß der

selben gewinnen läßt. Auf jenem Wege bedient man sich der Knochen, Hörner, des Hufs, getrockneten Blutes, der Tuchlappen, des Harns u. a. Theile, von welchen aber das Ammonium nicht rein, sondern mit empyreumatischem Oehle nnd andern Stoffen, durch die Destillation gewonnen wird, und nur durch wiederholtes Abziehen über Erden gereinigt werden kann. Man wählt daher zu chemischem Gebrauche die Zerlegung des salzsauren Ammoniums oder Salmiaks, durch welche jene Reinigungen beseitigt werden.

124.

Um A.) kohlenstoffsaures und zwar

a) trocknes, festes Ammonium zu erhalten, nimmt man 3 bis 9 Theile trockne Pottasche auf einen Theil Salmiak, oder $\frac{1}{2}$ an gepülverter Kreide auf solchen, bringt diese Mischung in eine Retorte mit Vorlage, und treibt bei behutsam verstärktem Feuer das Ammonium herüber, welches sich zum Theil in der Vorlage als auch im Halse der Retorte crystallinisch und endlich in Rinden anlegen wird. Da in den mehresten Schriften das Verfahren nicht bemerkt ist, wodurch das Zerspringen der Gefäse bei dieser Arbeit verhindert werden kann, oder widersprechende Verhältnisse von den Vorlagen angenommen werden, bei welchen die Destillation am sichersten gelinge, so müssen bei diesem Verfahren noch immer Unzuverläßigkeiten obwalten, welche selbst in manchen Officinen statt finden. Nach meinen Erfahrungen kommt es bloß darauf an, den fein gepülverten Salmiak und die ebenfalls fein gepülverte Pottasche oder Kreide durch Erwärmung in Scherben möglichst von der Feuchtigkeit zu befreien, deren Uebergang in Dämpfe allein die Ursache des Zerspringens der Gefäße ist. Vor dem Eintragen der Mischung in die Retorte muß diese nebst der Vorlage stark erwärmt werden, und, nachdem jene Materien noch heiß zusammengemischt sind, müssen sie warm in die erhitzte Retorte gefüllt, und die Vorlage so fest als möglich an solche gelegt und mit Blasen verbunden werden, wo sich die Zersprengung der Gefäse nicht einfinden wird. Die Erwärmung muß allmählig im Sandbade geschehen, und eben so verstärkt werden, und man nimmt nach abgekühlten Gefäßen die angesetzten Rinden heraus, wo das übrige, was zu fest an den Gefäßen hängt, mit Wasser aufgelöst werden kann. Hat man die Zerlegung mit Pottasche vorgenom-

Digitized by Google

men, so bleibt salzsaures Kali, bei dem Gebrauche der Kreide aber salzsaure Kalkerde im Rückstande.

125.

b) Flüßig erhält man dieses Ammonium, wenn bei jener Mischung für einen Theil Salmiak 2—3 Theile Wasser in die Vorlage gefüllt worden, mit welchen sich alsdenn das ammoniakalische Gas verbindet. Diese beiden Arten des Ammoniums sind unvollkommen mit Kohlenstoffsäure gesättigt, und können

c) durch die obigen bei dem Kali angegebenen Verfahren vollkommen mit Kohlenstoffsäure gesättigt werden. Nach Biot und Arrago (*) besteht das neutrale kohlenstoffsaure Ammonium aus 28,19. Ammonium und 71,82. Kohlenstoffsäure, das ungesättigte aus 43,98. von jenem, u. 56,02. von dieser.

(*) Nach Gay-Lüßac in den Mem. d' Arcueil. II. 207.

126.

B.) Das reine oder ätzende Ammonium kann nur in liquider Form gehalten werden, und nimmt man auf einen Th. Salmiak, welcher in eben so viel Wasser aufgelößt worden, 2 Th. gebrannte Austerschaalen, und legt, nachdem alles in einer tubulirten Retorte gemischt worden, einen Ballon mit zweimahl so viel Wasser gefüllt vor, als der Salmiak beträgt, und kühlt letztern mit nassen Tüchern oder mit Eis oder Schnee ab. Die Destillation muß mit gelindem Feuer betrieben und das Uebersteigen der Mischung verhüthet werden.

Dieses ätzende Ammonium ist rein, a) wenn es nicht mit Säuren braußt, b) wenn die Auflösung desselben in Essigsäure nicht durch Silberauflösung getrübt wird, und wenn c) bei der Sättigung mit Kohlenstoffsäure sich keine Fällung äußert. d) Das kohlenstoffsaure Ammonium braußt hingegen mit Säuren.

Digitized by Google

III. Abtheilung.

Von den Verbindungen der Säuren mit den Alkalien zu eigentlichen Neutral- oder Mittelsalzen.

I.

Von den kohlenstoffsauren neutralen Verbindungen.

127.

Die allgemeinern Eigenschaften der Neutral- oder Mittelsalze sind bereits oben (I. 553. u. f.) angezeigt, und lassen sich die Verbindungen der Alkalien mit den Säuren, nach der vorigen Ordnung der letztern (II. 91.), nun besonders abhandeln. Was die Kohlenstoffsäure anbetrifft (I. 433. 520.), so giebt solche

1) mit dem Kali in vollkommner Sättigung mit jener Säure (117.) das kohlenstoffsaure Kali (Carbonate de Potasse), in unvollkommner aber das unvollkommne kohlenstoffsaure Kali (Potasse carbonaté.) (115.) Jenes crystallisirt in gestreckten keilförmigen Oktaedern, deren senkrechter Axendurchschnitt eine Raute von 65° u. 125° liefert, und kommt auch in vierflächigen rautenförmigen Säulen vor. Zu dieser vollkommnen Sättigung sind die Crystalle luftbeständig, da sie hingegen in der unvollkommnen, so wie das reine Kali, Feuchtigkeit anziehen und das an der Luft zerflossene Kali geben. In gewöhnlicher Temperatur nimmt das Wasser von dem vollkommnen kohlenstoffsauren Kali 0,25. in stärkerer Wärme aber an 0,84. auf. Nach Pelletier (*) enthält das crystallisirte 0,40. reines Kali, 0,43. Kohlenstoffsäure und 0,17. Wasser, welche beiden letztern Bestandtheile es in der Hitze bei seiner Zersetzung entbindet, von der Kohlenstoffsäure aber doch immer, selbst in der Gluth, einigen Gehalt zurückbehält. Nach Berthollet fordert 1 Theil Kali 0,95. von Kohlenstoffsäure zur völligen Neutralisirung.

(*) Ueber das kohlenstoffsaure Kali und dessen Bereitung. Ann. de Chimie. XV. 23. (H. I. 265.)

Digitized by Google

2) Mit dem Natrum liefert sie das kohlenstofffaure Natrum (Carbonate de Soude) (121. u. 122.) Nach Hauy (1) scheinen die Crystalle desselben 1) ein vollkommnes rautenförmiges Oktaeder zu seyn, von welchem der Seiten-Kanten-Winkel 120°, der Kanten-Winkel der gemeinschaftlichen Grundfläche aber 76° beträgt. (Soude carbonatée primitive.) Sie kommen gewöhnlich in jener primitiven Form, aber 2) mit abgestumpften Endspitzen (Soude carbonatée basée) vor, welche bei tiefern Abstumpfungen tafelförmig werden (Soude carbonatée basée segminiforme), auch finden sie sich in keilförmigen Oktaedern. Nach Bernhardi (2 kommen sie auch 3) wie jener Crystall n. 2. mit abgestumpften 2 entgegengesetzten Ecken der gemeinschaftlichen Grundflächen (S. c. dodecaedre), und 4) derselbe Crystall n. 2. mit 2 entgegengesetzten abgestumpften Kanten der gemeinschaftlichen Grundflächen (S. c. bisunitaire), so wie 5) der Crystall n. 3. mit den Abstumpfungen n. 4. (S. c. triunitaire) vor. Nach Bergmann bestehet es aus 20. an Natrum, 16. an Kohlenstoffsäure und 64. an Wasser, und zerfällt wegen dem starken Gehalte an letzterm sehr leicht an der Luft zu Pulver. Nach Bertholet neutralisirt sich 1 Theil Natrum mit 1,44. Kohlenstoffsäure. In der gewöhnlichen Temperatur fordert es 2,4. Theile Wasser, von siedendem Wasser aber fast gleiche Theile. Es findet sich dieses Salz aber mit mancherlei Beimischungen auch natürlich. (3)

(1) Traité de Min. II. 373.
(2) In Gehlens Journ. III. 540.
(3) weiter unten II. 296. n. 1.

3) In Verbindung mit Ammoniak giebt sie das kohlenstofffaure Ammoniak (Carbonate d'ammoniaque) (124.), welches nach Fourcroy (*) 4 flächige Säulen mit 4 flächigen Pyramiden, nach Bergmann aber schiefe Oktaeder mit abgestumpften Endspitzen, zuweilen auch mit abgestumpften spitzigen Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche bildet, und auch in gestreckten Oktaedern mit abgestumpfter keilförmiger Schärfe vorkommt. Bergmann fand, daß es aus 43. Ammonium, 45. Kohlenstoffsäure und 12. an Wasser bestehe. Nach Bertholet fordert 1 Theil Ammonium 2,79. an Kohlenstoffsäure zur Neutralisirung. Dieses Salz ist leicht im Wasser auflöslich, an der Luft zerfließlich, wird von Kiesel- und Alaunerde nicht zerlegt, und schwach

Digitized by Google

von Bittererde, von der Kalkerde und den feuerbeständigen Alkalien wird es aber zersetzt, so wie auch von den übrigen Säuren, mit denen das Ammoniak eine stärkere Affinität als mit der Kohlenstoffsäure besitzt. Die neutralen Verbindungen der feuerbeständigen Alkalien werden von jenem Salze nicht zersetzt, dagegen zerlegt es nach Black alle neutralen Kalksalze, wozu das ätzende Ammoniak nicht fähig ist. Uebrigens zerlegt es alle Verbindungen der Bitter- und Alaunerde, der Barytsalze und alle metallischen Auflösungen, daher es auch als ein Reagens (II. 1016. n. 7.) benutzt wird. Bei erhöhter Temperatur ist es ohne Zerlegung flüchtig.

(*) Encycl. method. Chimie. III. 3.

II.

Von den schwefelsauren neutralen Verbindungen.

128.

Die Schwefelsäure (91. A. 2.) giebt in der vollkommenen Sättigung

1) mit dem Kali, das schwefelsaure Kali (Sulfate de Potasse), ein luftbeständiges, im Wasser schwere im Alkohol gar nicht auflösliches, bitterlich schmeckendes, und nur in der Weißgluth zum Fluß kommendes Salz, dessen Crystalle Dodekaeder aus gedoppelten 6 flächigen Pyramiden bilden, deren Endspitzen in einem Winkel von 36°, die Kanten der gemeinschaftlichen Grundflächen aber unter 110° zusammenstoßen. Nach Abstumpfung der Ecken der Grundflächen in gehöriger Tiefe kommen sie alsdenn in sechsflächigen Säulen mit sechsflächigen Endspitzen vor. Die Crystalle finden sich von mittlerer Größe, so wie klein, sehr klein und ganz klein, so daß sie zuweilen dem feinsten Pulver ähneln; auch bilden sie sich einzeln oder in Krusten zusammengewachsen. In gewöhnlicher Temperatur fordert dieses Salz 16 Theile, bei der Siedhitze aber nur 4,12 an Wasser zur Auflösung. Nach Giobert (*) besitzt es die Eigenschaft in der Hitze zu leuchten.

(*) Journ. de phys. 1790. 256.

129.

Die genaue Bestimmung der Verhältnisse, in welchen sich überhaupt bei den Neutralsalzen die Säuren mit den Alkalien,

Digitized by Google

Erden und Metallen verbinden, so wie die Verhältnisse der Bestandtheile in diesen Salzen, sind von der größten Erheblichkeit, um die gehörige Menge der Zerlegungs-Mittel solcher Verbindung bestimmt angeben zu können; gleichwohl sind die hierüber angestellten Analysen so verschieden in ihren Resultaten, daß hiernach sich schwerlich eine Gewißheit in den angegebenen Verhältnissen annehmen läßt. Es würde daher auch von keinem Nutzen seyn, bei jedem Neutralsalze alle Varianten in den Bestimmungen ihrer Bestandtheile anzuführen, da zum Gebrauche nur diejenigen geeignet seyn können, welche am wenigsten von einander abweichen. So nimmt nun 1 Theil Schwefelsäure nach Bergmann 1,274., nach Bucholz (1) 1,284. Kali auf, und besteht das schwefelsaure Kali nach Bergmann aus 4,0. Schwefelsäure, 5,2. Kali und 0,8. Wasser, welche Bestandtheile Bucholz nach jener Ordnung zu 4,333. an Säure, 5,566. an Kali und 1,000. an Wasser fand, C. L. Berthollet (2) aber aus 41,50. an Säure u. 58,50. an Kali. Nach Berzelius (3) besteht es aus 46,214. an Schwefelsäure u. 53,786. an Kali, und 100,000. Schwefelsäure nahmen 116,385. Kali auf. Da sich die Schwefelsäure in der Weißgluth nicht von dem Kali trennen läßt, so kann wegen dieser starken Verwandtschaft die Zerlegung dieses Salzes nicht durch Vermittlung einer andern Säure geschehen; inzwischen wird solche erfolgen, wenn durch Glühen des Salzes mit Kohle die Schwefelsäure zersetzt als Schwefel verbrennt und das Kali zurückläßt, oder wenn man das schwefelsaure Kali mit ätzendem Kalk auf trocknem Wege behandelt. (4) Außerdem läßt es sich auch durch Baryt- und Strontianerde und durch salpeter- und salzsauren Kalk zersetzen.

(1) In Scherers allgem. Journ. der Chemie. X. 396.
(2) In den Mem. d' Arcueil. II. 42.
(3) Afh. i Fysik, Kemi ꝛc. III. Stockh. 1810. (T. XXXVIII. 161.)
(4) Tromsdorf und Fiedler in jenes pharmaceutischem Journ. VIII. 115. I. St. IX. 2. St. 63.

130.

Als Abänderungen von jenem Salze kommt noch

a) das saure, schwefelsaure Kali, welches durch Uebersättigung des Kali mit der Säure erhalten wird, in Betracht. Nach der Stärke dieser Uebersättigung zeigt sich dieses Salz nach van Mons in verschiedenen Zuständen. (1) Außerdem giebt aber noch die Verbindung der unvollkommnen Schwefelsäure mit dem Kali

Digitized by Google

b) das unvollkommen schwefelsaure Kali, (sulfite de Potasse) welche Verbindungen von Fourcroy u. Vauquelin (1) besonders untersucht worden sind. Dieses Salz unterscheidet sich von dem obigen (128. 129.) im Geschmacke und in der leichtern Auflöslichkeit im Wasser. Es ist unter dem Namen Sal polychrestum Glaseri bekannt.

(1) In dessen Journ. de Chim. et de Phys. VI. 31. (N. IV. 572.)
(2) Ueber die unvollkommne Schwefelsäure (Acide sulfureux) und ihre Verbindung mit Alkalien und Erden. In den Ann. de Chimie XXIV. 229. (D. 1803. II. 299. 388. M. VI. 599.)

131.

Das neutrale schwefelsaure Kali (128. 129.) wird sowohl in den Offizinen als in Alaun- und Salpetersiedereien gebraucht. Bei chemischen Arbeiten wird es häufig durch Fällungen erhalten, und kann aus der übrigen Flüßigkeit durch Evaporation crystallisirt erhalten werden. Das saure schwefelsaure Kali (130. a.) läßt sich nach van Mons vortheilhaft bei der Concentration des Essigs nach Westendorfs Art benutzen, wenn man es statt der Schwefelsäure dem essigsauren Natrum zusetzt. Auch kann es statt des Sauerkleesalzes zur Herausziehung der Tinten- und Rostflecke auf Zeugen dienen, wozu es auch besonders in Zitzfabriken, um Beitzen zu zerstören, verwendet wird.

132.

2) Mit dem Natrum giebt die Schwefelsäure in der vollkommnen Sättigung mit solchem das schwefelsaure Natrum (Sulfate de Soude), welches Salz einen kühlenden bitterlichen Geschmack besitzt, sich nicht im Alkohol, aber leicht im Wasser auflößt, und in gemeiner Temperatur 2,857., in der Siedehitze aber kaum gleiche Theile desselben fordert. Es crystallisirt sich in großen langgestreckten keilförmigen Oktaedern mit tief abgestumpfter keilförmiger Schärfe, welche Crystalle aber in trockner und warmer Luft bald in ein weißes Pulver zerfallen. Bei der Auflösung im Wasser bringt das crystallinische Salz Kälte, das zerfallene aber Wärme hervor, und läßt sich nach Walker (1) die Kälte von jener noch durch verschiedene Zusätze von andern Salzen beträchtlich verstärken. Das zerfallene Salz erfordert die Weißgluth zum vollkommnen Fluß, wo sich bei gehöriger Verstärkung die Säure entbindet. Nach Wenzel verbindet sich die wasserfreie Säure mit 0,791. an Natrum, und kommt hiermit Bucholz (2) am näch-

Digitized by Google

sten überein, nach welchem sich 0,865. Nat. mit solcher sättigen. Nach diesem finden sich auch in dem schwefelsauren Natrum 23. an Schwefelsäure, 20. an Natrum und 57. an Wasser. Bertholet giebt für 1. Theil Natrum 0,7230. an Schwefelsäure zur Neutralisirung an; Berzelius (3) aber fand 55,76. an Schwefelsäure u. 44,24. an Natrum, und 100 Th. jener Säure nahmen 79,34. an Natrum auf. Nach neuern Versuchen desselben enthält es aber 56,275. Schwefelsäure und 43,725. Natrum, und nehmen 100,000. an Schwefelsäure, 77,699. an Natrum auf. Das unvollkommen schwefelsaure Natrum besteht nach Fourcroy u. Vauquelin (*) aus 0,188. Natrum, 0,312. Säure, und 0,510. Crystallisations-Wasser.

(1) Philosoph. Transact. 1795. III. 270. (H. III. 458.)
(2) Im allgem. Journ. der Chemie. X. 398.
(3) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (T. XXXVII. 415. XXXVIII. 161.)
(*) 134. (2.)

133.

Dieses Salz, welches unter dem Namen von Glaubersalz im Handel bekannt ist, findet sich

a) natürlich (1) in Salzgruben, Salzböden, eigenen Glaubersalzseen (2), auch in vielen Salzsohlen, so wie auch in manchen Steinen, aus welchen es herauswittert; außerdem ist es auch in der französischen Tamariske (Tamarix gallica) enthalten (3b), wo es nach Verbrennung dieses Strauchs ausgelaugt wird. (3c)

b) Wird es durch Kunst bei der Gewinnung der Salzsäure durch Schwefelsäure in den Salmiak-Fabriken nach Campbalt (1) durch Bittersalz oder schwefelsaure Bittererde und salzsaures Natrum oder Kochsalz in der Kälte, nach Lampadius (4) aber in vorzüglicher Menge durch Röstung kiesiger Erze mit Kochsalz, welche in Freiberg bei der Amalgamation derselben üblich ist, gewonnen, wo es sich durch Verbindung der Schwefelsäure in den Kiesen mit dem Natrum des Kochsalzes bildet. Da aber dieses Salz wegen einigem Arsenik-Gehalt nicht in den Officinen zu benutzen ist, so gebraucht man es sehr vortheilhaft auf den Glashütten als Zuschlag zur Glasmasse, wo sich bei dieser heftigen Hitze das Natrum, seinen sonstigen Affinitäten entgegen, mit der Kieselerde verbindet und die Schwefelsäure abscheidet.

Digitized by Google

(1) Meine Anfangsgr. der Mineral. II. 18. n. 2.
(2) Rückert von den ungarischen Glaubersalzseen. In von Crells chem. Annalen 1795. II. 120.
(3) In Nicholson's Journ. II. 117. (T. XVI. 242.)
(3b) Meine Anfangsgr. der oek. und techn. Botanik. II. 1. Band. 218.
(3c) Chaptals in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 282.
(4) Dessen Samml. praktisch. chem. Abhandl. III. 167. (M. VIII. 467.) Eßlinger über den Gebrauch dieses Salzes zum Glasschmelzen. Journ. de phys. LI. 333. (M. VIII. 608.)

134.

Nach Chaußier bildet sich aber ein besonders Salz, wenn schwefelsaures Natrum mit Kohle und Eisen in sehr starke Hitze gebracht wird. Es crystallisirt sich in vierflächigen Säulen mit sechsflächigen Endspitzen, erregt einen zuerst kühlen, nachher bittern, schwach alkalischen und dabei schwefeligen Geschmack, zerfällt nicht an der Luft, und brennt nach dem Schmelzen auf Kohlen mit blauer Flamme unter Verbreitung von Schwefelgeruch. Nach Vauquelin (*) besteht es aus unvollkommen schwefelsaurem Natrum und Schwefel (Sulfite de Soude sulfuré), und kann man es durch Verbindung der ersten beiden Bestandtheile mit Hydrothionsäure oder unvollkommner Schwefelsäure mit hydrothionsaurem Natrum erhalten.

(*) Annales de Chimie. XXXII. 296. (M. VIII. 470.)

135.

3) Mit Ammonium giebt die Schwefelsäure das schwefelsaure Ammonium (Sulfate d' Ammoniaque), welches sich in langgestreckten, an der keilförmigen Schärfe abgestumpften, nadelförmigen Oktaedern crystallisirt. Sein Geschmack ist bitterlich scharf, und löst es sich ohngefähr in 1,283. Wasser auf, wird aber vom Alkohol nicht aufgenommen. Wegen seiner Flüchtigkeit läßt es sich durch Wärme in keinem wasserfreien Zustande darstellen, indem es sich zersetzt. Die wasserfreie Schwefelsäure nimmt nach Richter (1) 0,689. Ammonium auf, welcher Gehalt aber nur scheinbar ist, und wegen einem verdichteten Antheil des Wassers nach Richter nur 0,640. beträgt, so daß das schwefelsaure Ammonium aus 0,5921. Schwefelsäure, 0,3789. wahrem Gehalte an Ammonium, und 0,029. verdichtetem Wasser bestehe. Kirwan nimmt hingegen 54,66. an Schwefelsäure, 14,24. an Ammonium und 31,1 vom Wasser an. In vulkanischen Gegenden kommt dieses Salz natürlich vor. (II. 297. n. 1.) Von den feuerbeständigen

schwe-

Digitized by Google

schwefelsauren Alkalien zersetzen sich in der Hitze nur die übersauren, und geben nach Gay-Lüßac (2) unvollkommne Schwefelsäure und Sauerstoffgas. Das unvollkommen schwefelsaure Ammoniak besteht nach Fourcroy und Vauquelin (3) 0,2907. Ammoniak, 0,6006. Säure und 0,1807. Cryst. Wasser.

(1) Stöchyometrie. III. 144.
(2) In den Mem. d'Arcueil. I. 215. (T. XXVII. 86. O. IV. 465.)
(3) 130. (2.)

III.

Von den salpetersauren neutralen Verbindungen.

136.

1) Unter den Alkalien giebt die Salpetersäure mit dem *Kali* das *salpetersaure Kali* oder den *Salpeter* (*Nitrate de Potasse*), welches vollkommene Neutralsalz einen salzig kühlenden Geschmack erregt. In der Crystallisation kommt es A) in Oktaedern aus gedoppelten vierflächigen Pyramiden vor, und zwar a) in vollkommen rechtwinkligen als primitiver Gestalt (Potasse nitratée primitive), b) mit sehr tief abgestumpften Endspitzen (P. n. basée) und c) zugleich mit sämmtlich abgestumpften Kanten der gemeinschaftlichen Grundflächen (P. n. triunitaire), d) in Tafeln, welche durch Abstumpfung wie bei b. entstehen und an jeder von 4 entgegengesetzten Seitenflächen mit einer obern oder untern Abschärfungsfläche versehen sind. (P. n. soustraetine.) B) Findet es sich in sechsflächigen Säulen a) mit sechsflächigen Zuspitzungen, deren Flächen auf die der Seiten aufgesetzt sind (P. n. trihexaedre), b) an sämmtlichen Endkanten mit 2 Zuschärfungsflächen übereinander, auf welchen sich die sechsflächige Zuspitzung befindet. (P. n. heptahexaedre.) C) Als Ueberzug a) aus verworrenen wolligen Fäden (P. n. acieulaire), b) in feinen nadelförmigen Crystallen. (P. n. fibreuse.) (*) Diese Crystalle sind luftbeständig und fordern in gemeiner Temperatur an 8 Theile Wasser zur Auflösung, im Sieden aber etwas mehr als gleiche Theile.

(*) Haüy Traité de Mineralog. Pl. XXXVIII. Fig. 138. 140—144.

137.

Nach Richter nimmt die Salpetersäure in dieser Verbindung 1,143. an Kali auf, und er setzt die Bestandtheile dieses

BSB MÜNCHEN

Digitized by Google

Neutralsalzes auf 0,4572. an Salpetersäure, 0,5228. an Kali und 0,02. an Wasser; Kirwan nimmt hingegen 44. an Säure, 51,8. an Kali und 4,2. an Wasser an, und C. L. Berthollet (*) 48,62. an Säure und 51,38. an Kali. Fourcroy (**) giebt 33. an Salpetersäure, 49. an Kali und 18. an Wasser an. In starker Hitze zerfließt der Salpeter in seinem Crystallisations-Wasser und nach dem Verdampfen desselben zersetzt er sich langsam bei fortdauernder Gluth, plötzlich aber durch lebhafte Verpuffung, wenn man ihm in dem glühenden Fluße Kohlenstaub oder andere verbrennliche Körper zusetzt. Das Kali, welches durch die Verpuffung mit Kohlenpulver übrig bleibt, enthält aber immer noch einigen unzerlegten Salpeter, da die am Ende dickflüßige Masse nicht mehr so lebhaft verpufft. Vollkommner geschieht die Zerlegung, wenn man Salpeter in Verbindung mit Weinstein verpufft, wo sich die Salpeter- und Weinsteinsäure zersetzet, und von beiden Salzen das Kali zurückbleibt. Das wohlgetrocknete Gemenge dieser Salze wird in einen Tiegel gebracht und mit einem glühenden Eisen entzündet. Bei gleichen Theilen Salpeter und Weinstein erhält man das Kali von weißer Farbe, und bei noch einmal so viel Weinstein als Salpeter, von schwarzer; jenes ist der sogenannte weiße, dieses der schwarze Fluß, welcher letztere eigentlich ein gekohltes Kali ist, und in der Probierkunst bei geschwefelten Metalloxyden zur Scheidung des Schwefels und Sauerstoffs benutzt wird.

(*) In den Mem. d' Arcueil. II. 42.
(**) Encycl. method. Chimie. T. V. 236.

138.

Der Salpeter findet sich 1) natürlich, wie zu Molfetta in Apulien, wo er auf dichtem Kalksteine vorkommt und sich in großer Menge erzeugt, wie Fortis, Zimmermann und Salis (1) beobachteten, und auf ähnliche Art trifft man ihn zu Kalabrien und Sicilien, in Spanien, in Virginien, zu Lima in Peru u. a. O. an; er kommt auch nach Rückert (2) in Ungarn sehr häufig in Quellen vor, welche zum Theil darauf benutzt werden. Was 2) die künstliche Gewinnung des Salpeters betrifft, so besteht solche a) in der Auslaugung solcher Erden, welche einen reichen Gehalt an Salpeter besitzen, wie die Böden der Viehställe, alter zerfallener Gebäude u. a. Plätze, auf welchen die Salpeter-

Digitized by Google

sieder ihre Geschäfte vornehmen und mit ihren Geräthschaften von einem Orte zu dem andern ziehen. Da hierbei der Landmann mancher Willkühr der Salpetersieder ausgesetzt bleibt, und auch viele Beschwerden mit dem Transporte der Geräthschaften verbunden sind, so behaupten b) die ständigen Anlagen von Salpeterfabriken oder Salpetersiedereien einen entschiedenen Vorzug.

(1) Meine Anfangsgr. der Mineralogie. II. 9.
(2) In von Crells chem. Annalen. I. 1793. 224.

139.

Bei letztern Anlagen geht nun die Absicht dahin, den Salpeter in einem Gemenge von Erdarten und thierischen verwesenden Körpern zu erzeugen, indem der Salpeter- oder Stickstoff der letztern sich mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu Salpetersäure bildet, deren nachherige Verbindung mit dem Kali den Salpeter darstellt. Die hier sich ereignenden Schwierigkeiten betreffen sowohl das gehörige Gemenge der Erdarten mit den thierischen Stoffen, welches der Bildung der Salpetersäure durch die Verbindung jener Stoffe am angemessensten ist, als auch die zur Erzeugung des Salpeters hinlängliche Menge von Kali. Die Gebäude, welche man in dieser Hinsicht errichtet, bestehen aa) in Gruben, in denen man thierische und vegetabilische Stoffe unter Besprengung mit Harn faulen läßt, welches aber mit beträchtlichem Zeitaufwande verbunden ist. bb) Bedient man sich aus Sand- oder Backsteinen erbauter Gewölber, welche aber in der Erhaltung etwas kostbar sind. cc) Legt man Erdhaufen von obigen Gemengen in der Gestalt von vierflächigen keilförmigen Pyramiden mit abgestumpfter Endschärfe an, welche durch einen Schoppen vor dem Regen geschützt werden; und zu demselben Zweck errichtet man auch dd) Mauern, welche an manchen Orten sehr üblich sind.

140.

Diese Einrichtungen, besonders die beiden letztern, fordern aber 1) ein gehöriges Gemenge von Dammerde, Kalk, Seifensiederasche und gefaulten thierischen Körpern, aus welchem die Haufen in den Salpeterplantagen bestehen müssen, denen man 2) die möglichst größte Oberfläche zur Berührung mit der Luft zu geben und solche daher zu durchschneiden hat. 3) Um die Verdichtung des Sauerstoffgases in der Atmosphäre und dessen Verbindung mit

Digitized by Google

dem Salpeterstoffe in den verwesten organischen Körpern zu befördern, sind in den Erdhaufen kalte Körper, wie Stein, Sand und Salze, ihrem Gemenge zuzusetzen, und muß man 4) diese Anlagen durch fleißiges Besprengen mit Harn, Seifensieder- oder Salpetermutterlauge feucht zu erhalten suchen. Diese Plantagen liefern aber nicht so schnell den Salpeter, und kommt es hierbei auf die Beschaffenheit des Gemenges, so wie auch auf das Lokal in Ansehung der Temperatur und der Umgebungen desselben an, so, daß manche solcher Baue schon in wenig Jahren auf Salpeter genutzt werden können, da es bei andern 20 und mehrere Jahre dauert, und daher die Anlagen mehrerer solcher Plantagen zu einer anhaltenden Gewinnung des Salpeters erforderlich sind.

141.

Wenn diese Plantagen weiß auszuschlagen anfangen, so kann man solche auslaugen, wo die Flüßigkeit so lange über frische Erde der Haufen gegossen wird, bis sie diejenige Sättigung von Salpeter enthält, welche das Einsieden derselben erfordert. Da aber diese Laugen nur aus einem gewissen Theile von eigentlichem Salpeter bestehen, übrigens aber die Salpetersäure mit Bittererde oder Kalk verbunden enthalten, so werden solche vor dem Einsieden über gemeine Asche gegossen, deren Kali jene Erden niederschlägt und sich mit der Salpetersäure zu wahrem Salpeter verbindet. Nach dieser Scheidung wird nun die Lauge in eisernen Kesseln oder Pfannen bis zu einer gewissen Dicke eingesotten, und an einigen Orten durch Setzpfannen, an andern mit Schreinerleim gereinigt, worauf man sie in hölzerne Behälter oder sogenannte Wachsgefäße bringt, wo sich bei der Erkältung der Salpeter an hineingelegte Stangen crystallisirt, von welchen die Mutterlauge nach wiederhohltem Eindicken abgesondert, und zum Befeuchten der Salpeterhaufen benutzt wird. Dieser erhaltene Salpeter muß nun aber durch neue Auflösung im Wasser und wiederhohltes Einsieden besonders vom Kochsalze befreiet weeden, welches gewöhnlich dem Salpeterhaufen zugesetzt wird.

Stahl fragmenta quaedam ad historiam naturalem nitri pertinentia. Halae. 1715.

J. G. Pietsch Abh. von Erzeugung des Salpeters. Berlin 1758. 4.

Al. Sincerl Salpetersieder. Frankf. 1755. 8.

Mem. sur la meilleure methode d'extraire et de raffiner le Salpetre. Par M. Tronson du Coudray. a Upsal et Paris. 1774. 8. Dessen Abh. über das beste Verfahren den Salpeter auszuziehen und zu raffiniren. 8. Leipzig 1797.

Digitized by Google

Recueil de memoires et d' obseruations sur la formation et fabrication du Salpetre, par les commissaires de l'Academie. à Paris 1776. 8. Samml. von Nachrichten und Beobachtungen über die Erzeugung und Verfertigung des Salpeters. Ueberſ. von J. H. Pfingsten. Dresden 1778. 8.

Mem. sur la plantation du Salpetre par un membre de la Soc. économique de Bern. (par Engel.) Bern. 1778. 8.

Instruction sur l'etablissement des nitriéres et sur la formation du nitre, publiée par ordre du Roi. à Paris. 1777. 8.

Mem. sur la formation du salpetre, et sur les moyens d'augmenter en France la production de ce sel, par M. Cornette. à Paris. 1779. 8. Königl. Franz. Inſtruktion zum beſſern Betrieb des Salpeterweſens, nebſt einer Abh. über das Salpetererzeugen, von Cornette. Dresden 1781. 8.

(C. F. Reuß) Beobachtungen, Verſuche und Erfahrungen über des Salpeters Verfertigungs-Arten, nebſt einer Anzeige aller Schriften vom Salpeter. Tübingen. 1783. 8.

J. H. Pfingsten diss. sistens nitri hodierni historiam atque proprietates. Helmstadii. 1781. 4.

Encyclop. method. arts et metiers mecan. T. VI. Salpeter. Rec. des planches. T. IV. Pl. 1—9.

Beaumé über die Reinigung des Salpeters vom Kochſalze. Ann. de Chimie. XVII. 84. (D. 1798. I. 308.)

Lavoiſier über die Methoden, die Güte und den Gehalt des rohen Salpeters zu beſtimmen, und über die Verflüchtigung dieſer Salze durch bloßes Sieden. Ann. de Chimie XV. 225. (D. 1798. I. 433. 504. II. 78. 100.)

Lampadius Bemerk. über die Salpeter-Erzeugung und Raffinirung. In deſſen Samml. praktiſch-chem. Abhandl. III. 61—92.

J. A. Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künſte und Handwerke. II. 344. f.

142.

Die Reinigung jenes rohen Salpeters vom Kochſalze geſchieht nach Chaptal am beſten durch kaltes Waſſer, welches ſowohl das Kochſalz als andere zerfließende Salze und die Färbeſtoffe auflöſt. Man übergießt zu dieſer Abſicht den gepülverten rohen Salpeter mit $\frac{1}{4}$ kalten Waſſers, und wenn ſich ſolches nicht weiter ſättigt, läßt man es von dem Salpeter ablaufen und ſetzt nachher $\frac{1}{10}$ kalten Waſſers zu. Das erſtere Waſſer läßt man 6—7 Stunden darauf ſtehen, das letztere aber nur eine halbe Stunde, und nachdem dieſes von dem Salpeter abgelaufen iſt, übergießt man ihn noch mit $\frac{1}{20}$ Waſſer, welches man aber ſogleich wieder abträufeln läßt. Der zurückbleibende Salpeter wird nun mit der Hälfte von ſiedendem Waſſer aufgelöſt und in bleiernen Keſſeln zur Cryſtalliſation hingeſtellt, worauf die Cryſtalle noch mit $\frac{1}{20}$—$\frac{1}{17}$ an kaltem Waſſer abgewaſchen werden. Dieſer Salpeter wird raffinirter genannt, den man auch ſonſt durch Auflöſung des rohen in heißem Waſſer erhält, wo man ihn mit Schreinerleim verſetzt kocht und fleißig abſchäumt. Eine ganz vollkommne Reinigung des Sal-

Digitized by Google

peters wird aber hierdurch nicht erhalten, und er fordert zum chemischen Gebrauche noch eine besondere Behandlung durch neue Auflösungen und Crystallisationen, bei welchen man die letzten Laugen nicht anschießen läßt. Um ihn zugleich von färbenden Stoffen zu befreien, dient nach Bergmann hiebei ein Zusatz von 0,03. gepülverten Alauns, wo die sich fällende Alaunerde auch dasjenige abscheidet, was den Salpeter färben kann.

143.

Außer dem Gebrauche, den man vom Salpeter in der Medicin, so wie zum Einsalzen des Fleisches und zur Gewinnung der Salpetersäure macht, ist ohnstreitig der zur Bereitung des Schießpulvers der ausgebreiteteste. Die Zusammensetzung des Schießpulvers aus Salpeter, Schwefel und Kohlen gründet sich vorzüglich auf die Eigenschaften des erstern Bestandtheils in seinen Verpuffungen mit brennlichen Substanzen. (137.) Die Verfertigung desselben auf den Pulvermühlen fordert sehr viele Vorsicht wegen der so leichten und gefährlichen Entzündlichkeit der Verbindung dieser Materialien, und kommen bei der Pulver-Fabrikation vorzüglich folgende Gegenstände in Betracht. Was die Materialien betrifft, so müssen solche

1) so gereinigt als möglich seyn. Vom Salpeter kann hier kein anderer als raffinirter in Anwendung kommen, da bei dem starken Gehalte des rohen Salpeters an Kochsalz hier seine Wirkungen ganz aufgehoben werden würden. Zu den Kohlen wählt man das Holz vom Faulbaume, von Weiden, Pappeln, Haselstauden u. a., von welchen besonders die jungen Aeste vorgezogen werden, und würde die Verkohlung derselben am besten in verschlossenen Orten gegen die in den gewöhnlichen Meilern geschehen. Hierbei kommen übrigens Sage's (*) Beobachtungen in Erwägung, nach welchen sich Kohlen sowohl unter Mühlsteinen als in großen Haufen von selbst entzünden, und auch unter Stampfern in den Pulvermühlen Entzündungen hervorbringen. Was den Schwefel anbetrifft, so würde solcher bei der gehörigen Reinigung auf den Schwefelhütten keine weitere nöthig machen, wenn sich nicht in den Stangen Kieselsteine und eiserne Nägel zur Gewichts-Vermehrung fänden, welche bei nachläßiger Untersuchung die Pulvermühlen in Entzündung bringen müßten.

(*) B. G. Sage über die Selbstentzündung der Kohle und über das Schießpulver. Journ. de phys. 1807. Dec. 423. (J. XXIX. 93.)

Digitized by Google

144.

Was 2) die Vermischung oder vielmehr die innige Vermengung dieser 3 Materialien betrifft, so kommt es

a) auf das Quantitative einer jeden derselben an, welches nach den erforderlichen Eigenschaften des Schießpulvers auch verschieden seyn muß. Da der Kohlenstaub zur Explosion des Salpeters bei der Entzündung desselben schon völlig hinlänglich scheint, so sollte man vermuthen, daß Schwefel überhaupt bei diesem Gemenge überflüßig seyn möchte. Inzwischen bekommt man bei Verglasung des Schwefels ein Pulver ohne Zusammenhalt, welches beim Transport verdirbt, und vermuthet Sage a. a. O., daß der Schwefel das Einziehen der Kohle von Feuchtigkeit verhindere; ausserdem befördert er die Entzündung des Salpeters, welche nachher die Kohlen unterhalten. Die besondern Verhältnisse dieser Materialien bestimmt Chaptal (1) dahin, daß der Salpeter wenigstens 0,75. betragen müsse, und er das beste Pulver von 0,77. Salpeter, 0,14. Kohle und 9. Schwefel erhalten habe, wo die gewöhnlichen Verhältnisse in 76. an Salpeter, 12. an Kohle und 12. an Schwefel bestehen. Außerdem nimmt man zu Mineur-Pulver 65. Theile Salpeter 20. an Schwefel und 13. an Kohle, und zum Hackenpulver 75. Salpeter, 12,5. an Schwefel und 12,5. an Kohlen. Diese Materialien werden nun b) in deutschen Pulvermühlen so wie in französischen auf Stampfmühlen feucht gemengt, und von einem Grubenstock in den andern gebracht (2); oder es geschieht diese Mengung mit Walzen an einer vertikalen Welle, welche nach Knutberg am sichersten in dem Dache der Mühle angebracht und mit Messing beschlagen werden. Dieses durch eine solche mechanische Mengung erhaltene und getrocknete Pulver würde aber in den Ladungen der Gewehre keine hinlänglich treibende Kraft besitzen, welche man aber dadurch erhält, wenn man es in Körner bildet.

145.

Um nun 3) diese Körnung zu bewirken, muß das auf den Mühlen erhaltene Gemenge etwas getrocknet, und hernach durch Siebe von verschiedener Weite der Löcher mit einem runden Brette durch eine spirale Bewegung desselben durchgedrückt werden. Die großen Körner, welche man hier erhält, geben das Hackenkorn für Kanonen, die kleinern das Musketen-Korn, hierauf folgt

Digitized by Google

das feine Jagdkorn und das noch feinere Pistolenkorn. Nachdem nun das gekörnte Pulver an der freien Luft oder bei gelinder Wärme (3) getrocknet worden, wird es zur Glättung der Körner in Tonnen gebracht, welche durch die Mühle in ihren Axen in Bewegung gesetzt werden können, und nachdem die Körner hiedurch die gehörige Glätte erhalten haben, werden sie ausgefüllt, und durch Siebe von dem anhängenden Staube befreit.

(1) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 350. und derſ. über künſtliche Erzeugung und Läuterung des Salpeters, und die zweckmäßigſte Art Schießpulver zu verfertigen. Aus dem Fr. überſ. v. Fr. Wolf. 8. Königsberg. 1806.

Recherches physiques et chimiques sur la fabrication de la *poudre* à canon, contenans des observations et des experiences nouvelles. Par *M. J. F. Cossigny.* 8. I. Vol. à Paris. 1807. u. Supplement aux recherches physiques et chimiques sur la fabrication de la poudre à canon. 8. à Paris. 1808.

Mem. sur la poudre á canon. Par L. J. Proust. Im Journ. de phys. LXXI. 1810. 2de. Mem. c. d. LXXII. 1811. Fevr. 113. 3me. Mem. c. d. Avr. 265. 4me. Mem. c. d. Juill. LXXIII. 5.

(2) Beckmanns Technologie. 445.

Knutberg in den Schwed. Abh. XXII. 211. Tab. 6. 7.

Halle Werkſtätte der Künſte. V. 33.

Sprengels Handwerke. X. Sammlung. 247.

Encyclopedie method. Arts et metiers mecaniques. V. Poudre à canon. Rec. des Planches IV. Pl. 1—19.

Verſuch über das Schießen, Schießgewehr und Pulver. Aus dem Engl. überſ. von Hoyer. 8. Leipzig. 1801.

(3) D. C. Meyer Gehardſon Art Pulver mit Waſſerdämpfen zu trocknen. Neue ſchwed. Abhandl. II. 203.

146.

Dieſe Arbeiten ſind nun nach Chaptal auf folgende Art verändert, verkürzt und vervollkommt worden. Die Pülverung der einzelnen Materialien geſchieht durch 2 bronzene Walzen an einer ſenkrechten Welle, deren Bewegung zugleich 4 Beutel zu dem Durchſieben derſelben in Erſchütterung bringt. Das Gemenge der Materialien wird nachher in Tonnen gebracht, in welche man eine Menge bronzener Kugeln von 4 Linien im Durchmeſſer legt, welche bei der Bewegung der Tonnen das Gemenge befördert. Iſt dieſes vollkommen geſchehen, ſo bringt man die Maſſe zwiſchen Brettern in Lagen unter eine ſtarke Preſſe, wo man eine harte, zum Körnen taugliche Maſſe erhält, welches auf gewöhnliche Weiſe (145.) unternommen wird. Hiernach fallen nun die Einrichtungen der ehemaligen Pulvermühlen (II. 145.) gänzlich weg, da es erwieſen iſt, daß die Stampf- oder Puchwerke die Entzündung der Pulvermaſſe bewirken.

Digitized by Google

147.

Bei den Wirkungen des Pulvers ist dessen Verpuffung von der besondern treibenden und ausdehnenden Kraft zu unterscheiden, welche letztere eigentlich von den Wasserdämpfen abhängt, so wie auch von der zwischen den Pulverkörnern zusammengepreßten atmosphärischen Luft, deren gewaltsame Ausdehnungen durch die Hitze bei der Entzündung vermehrt werden. Ist einmahl durch den Funken der Schwefel und Salpeter entzündet, so kommt auch die Kohle in Gluth, und das freie Wasserstoffgas der Kohle bildet mit dem entbundenen Sauerstoffe des Salpeters 1) die Knallluft (I. 417. n. 5.) mit dem Schwefel aber 2) das geschwefelte Wasserstoffgas (I. 423. n. 3. a.), welche beide Gasarten sich mit beträchtlicher Stärke entzünden. 3) die Wasserdämpfe entstehen nun sowohl von dem erhitzten Crystallisations-Wasser des Salpeters, als von dem durch Verbindung des Wasser- und Sauerstoffs entstandenen Wasser, wobei zugleich 4) die zwischen den Pulver-Körnern eingeschlossene und durch den Pfropf bei der Ladung zusammengepreßte Luft durch die Hitze sehr ausgedehnt wird. Die Vollkommenheit des Schießpulvers wird daher auch vorzüglich in Hinsicht der Stärke seiner treibenden Gewalt durch besondere Pulverproben (*) geprüft, inzwischen muß es aber auch bei jener gehörigen Stärke sich leicht und in der ganzen Masse gleichförmig entzünden. Da nach dem Abbrennen des Pulvers das Kali von dem verpufften Salpeter (137.) in Verbindung mit Schwefel und etwas unzerlegter Kohle zurückbleibt, welcher Rückstand Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, so muß nach jedem Schuße das Gewehr sorgfältig hievon gereinigt werden. Eine Ladung, welche sich schon einige Zeit in einem Gewehre befunden, kann sowohl selbst aus der Luft einige Feuchtigkeit anziehen, als auch bei unvollkommner Reinigung von jener Feuchtigkeit mehr oder weniger das Gewehr angegriffen haben, daher es wegen dem leichten Zerspringen der Gewehre in diesem Falle immer sicherer bleibt, den Schuß herauszuziehen, als solchen abzubrennen.

(*) Encyclop. method. a. a. O. (145.)
Regnier Beschr. einer tragbaren Pulverprobe. In dessen Mem. explicatifs du Dynamometre etc. Paris. An. 7. 36. (J. IV. 400.)

148.

Nach Sage ist Roger Baco, gebohren zu Sommerset 1216., der Entdecker des Schießpulvers, wenigstens war ihm solches,

Digitized by Google

wie er es in einer Schrift de nullitate magiae äußert, bekannt. Berthold Schwartz kann also nicht, da er 150 Jahre nach R. Baco lebte, für den Erfinder desselben, wie bisher, angenommen worden. So vieles Unglück schon das Schießpulver durch Entzündung großer Massen desselben veranlaßt hat, so bleibt doch diese Entdeckung von sehr erheblichem Nutzen. Außer dem bekannten Gebrauche zu den Gewehren dient es sowohl beim Berg e als Chaussée Baue zur vortheilhaftesten Sprengung der Gebirge. Zu dieser Absicht wurde in den Felsen ein hinlänglich tiefes Loch mit eisernen Meiseln gehauen, und in solches eine mit Pulver gefüllte Patrone an einer kupfernen Nadel gebracht, worauf der Raum um die Patrone mit Letten und Gestein fest ausgeschlagen, und die Nadel zuletzt herausgezogen wurde. In diesen von der Nadel gelassenen Gang brachte man nun ein mit Pulver bestreutes Brandrohr bis an die Patrone und zündete solches mit einem herabhangenden Schwefelfaden an. Von Wenzel (1), Baader (2) u. Schroll (3) wurde die Einrichtung getroffen, zwischen der Patrone und der Füllung einen mit Luft erfüllten Platz zu lassen, wo mit wenigerm Pulver eine größere Gewalt im Sprengen erfolgte. Jesser (4) fand hingegen, daß gar keine Füllung des innern Raums um die Patrone erforderlich wäre und daß es hinreiche, solche mit Sand locker zu umschütten, um eine viel stärkere Gewalt als die gewöhnliche im Sprengen hervorzubringen. Von Harrison (5), Pictet (6), Baduel (7), de Candelle (8), Bertrand (9) und Andern (10) wurden diese Wirkungen bestättigt und zeigte Nicholson (11), daß 2 Flinten durch eine Ladung, auf welche Sand geschüttet war, beim Abschießen zersprangen. Nach Pfaff (12) soll inzwischen bei Granit dieses Verfahren nicht gelingen und der Sand herausgeblasen werden. Von Prechtel (13) u. Buße (14) sind Erklärungen dieser Erscheinung versucht worden. Außerdem läßt sich aber auch das Pulver zur Zersprengung des untern Theils gefällter Bäume und deren Wurzeln vortheilhafter als Maschinen benutzen.

(1) Im bergmännischen Journale. 1790. II. 177.
(2) Ebend. 1792. I. 143. u. in von Moll's Annalen der Berg- u. Hüttenkunde. I. 2. Lief. 119.
(3) In von Molls Ann. der Berg- u. Hüttenk. I. 1. Lief. 76.
(4) In Nicholson's Journ. IX. 232. (J. XXII. 113.
(5) Ebend. 1805. Aug. 241. (J. XXII. 117.)
(6) Biblioth. britan. XIX. 74. (J. XXII. 226.)

Digitized by Google

(7) Ebend. 271. (J. ebend. 230.)
(8) Bibl. britan. XX. 188. (J. XXII. 233.)
(9) Ebend. XIX. 184. (J. das. 236.)
(10) Ebend. 381. (J. XXII. 240. 244.)
(11) Dessen Journ. XII. 42. (J. XXII. 121.)
(12) In Gehlens Journal der Chemie u. Physik. II. 172.
(13) In Gilberts Ann. der Physik. XXIII. 249.
(14) Das. XXIV. 353.

149.

Das Schießpulver wird auch sehr häufig zu der Feuerwerkerei verwendet, wo man es zu Brandröhren, Raketen, Schwärmern, Brand- Leucht- und Feuerkugeln, zu Feuerrädern und Erdfällen u. d. gebraucht (*), und das Feuer durch mancherlei Zusätze zu dem Pulver in verschiedenen Farben hervorzubringen sucht. Durch ein Gemenge von 3 Theilen Salpeter, 1 Theil Schwefel und 2 Theilen Kali erhält man das Knallpulver, welches bei allmähliger Erhitzung und ohne, wie das Schießpulver, eingeschlossen zu seyn, sehr heftig knallt.

(*) Encyclop. method. Arts et metiers mecan. T. 1. Artificier. Rec. des Pl. T. 1. Pl. 1—6.

150.

Die Salpetersäure neutralisirt sich nach Richter (1) mit 0,864. Natrum, nach Berthollet aber 1. Theil Natrum mit 1,0244. an Säure und giebt das salpetersaure Natrum (Nitrate de Soude), welches in rautenflächigen Parallelepipeden crystallisirt, und zuweilen auch den rautenflächigen Würfeln nahe kommt. Es hat keinen so stark kühlenden Geschmack als der Salpeter und löst sich leichter als dieser im Wasser auf, verpufft aber wie solcher auf glühenden Kohlen. Es besteht nach Richter aus 0,511. Salpetersäure, 0,442. an Natrum und 0,047. an Wasser, und nach Kirwan aus 29. Salpetersäure, 50. Natrum und 21. an Wasser. Nach Proust (2) wird dieses Salz in der Feuerwerkerkunst gebraucht, da 5 Theile desselben mit 1 Theil Kohle und 1 Theil Schwefel eine schöne, ins Rothe spielende, gelbe Flamme geben.

(1) Stöchyometrie III. 19, 105. 164. dessen neuere Gegenstände der Chemie. V. 9. 14.
(2) Journ. de phys. LXIII. 59.

151.

Mit dem Ammonium sättigt sich Salpetersäure, wenn sie nach Richter (1) 0,491. davon aufnimmt, und giebt damit das salpetersaure Ammonium (Nitrate d' Ammoniaque), welches

Digitized by Google

einen bitterlichen und ſchärfern Geſchmack als der Salpeter beſitzt, außerdem aber auch Kälte im Munde erregt. Es löſt ſich in 2 Theilen Waſſer und in gleichen Theilen von Alkohol auf. In der Cryſtalliſation bildet es gewöhnlich kleine Nadeln, nach Pfaff (1) aber auch Prismen. Nach Kirwan beſteht es aus 57. Salpeterſäure, 23. Ammonium und 20. Waſſer, und nach Fourcroy (2) aus 46. Salpeterſäure, 40. Ammoniak und 14. an Waſſer. In der Deſtillation zerſprengt dieſes Salz leicht die Gefäße, giebt aber, unter gehöriger Vorſicht, nach Hildebrand (3) mehr verdünnte Salpeterſäure als ſein Gewicht beträgt, da der Waſſerſtoff des Ammoniums und der Sauerſtoff der Salpeterſäure Waſſer bilden. Man bedient ſich dieſes Salzes in der Deſtillation zur Entbindung des Gaz oxidule d'azote.

(1) Stöchyometrie. III. 21. 107. 166. Neuere Gegenſtände der Chemie. V. 14.
(2) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 103.
(3) Encyclop. method. Chimie. T. V.
(4) In von Crells chem. Annalen. 1794. I. 191.

IV.

Von den phosphorſauren neutralen Verbindungen.

152.

1) Die Phosphorſäure (I. 393. n. 5. 450. n. 4. 523. n. IV.) giebt mit dem Kali das phosphorſaure Kali (Phosphate de potasse), welches in 4flächigen Säulen mit 4flächigen Endſpitzen cryſtalliſirt, luftbeſtändig iſt und im Feuer unter Verluſt ſeines Waſſers zu einer glaſigen, im Waſſer auflöslichen Maſſe fließt. Nach Vauquelin (*) cryſtalliſirt das ſaure phosphorſaure Kali von Vitalis in luftbeſtändige Säulen wie jenes, fällt Kalkwaſſer ſchnell und leimig. Mit Kali geſättigt cryſtalliſirt es nicht und bleibt wie Gummi ziehbar.

(*) Ann. de Chimie LXXIV. 96.

2) Das phosphorſaure Natrum (Phosphate de Potasse) kommt nach Guyton in der völligen Sättigung als eine gummiartige, völlig durchſichtige Materie vor, welche bei einigem Ueberſchuße von Säure in der Kälte feſt wird, in der Verdunſtungs-Hitze aber ohne Zuſatz von Waſſer ſeine Flüßigkeit wieder erhält. Bei einem Ueberſchuß von Natrum oder zugeſetztem Ammonium ſchießt

Digitized by Google

es in schöne, luftbeständige, rautenförmig blättrige Crystalle an, welche im Wasser leicht auflöslich und im Feuer, ohne zu schäumen, verglasbar sind. Die mit Natrum übersättigte Phosphorsäure ist das sogenannte Perlsalz. (*)

3) Das phosphorsaure Ammonium (Phosphate d' Ammoniaque) erscheint in flüßigen Crystallen, welche im Feuer das Ammonium entbinden, und eine verglasliche Masse liefern. Mit Natrum versetzt giebt es das sogenannte schmelzbare Harnsalz. Beide letztere Salze, das phosphorsaure Natrum und Ammonium finden sich auch im menschlichen Harn. Sämmtliche 3 phosphorsaure Neutral-Salze lassen sich nach Th. v. Saußüre (**) durch Kohle zersetzen.

(*) F. G. Haupt Diatribe chemica de Sale vrinae perlato mirabili. Regiomontani, 1740. 4. u. Proust im Journ. de Phys. 1781. Fevr. 145.

(**) Ann. du Mus. d'hist. nat. IX. 405. (O. V. 713.)

V.

Von den salzsauren neutralen Verbindungen.

153.

Die Salzsäure giebt 1) mit dem Kali das salzsaure Kali oder sogenannte Digestivsalz (Muriate de Potasse), welches salzig, aber mehr bitter als das Kochsalz schmeckt, wie dieses in Würfeln crystallisirt, und im Sieden fast in gleichen Theilen Wassers und in 48 Theilen Alkohols auflöslich ist. Nach Richter (1) nimmt diese Säure 2,239. an Kali auf, und enthält das Neutralsalz in getrocknetem Zustande nach Kirwan 36. an Säure u. 64. an Kali, nach Rose (2) aber 33,97. an Säure und 66,03. an Kali; C. L. Bertholet (3) giebt die Säure zu 33,34, das Kali aber zu 66,66. an. Nach Berzelius (4) besteht es aus 35,81. Salzsäure und 64,19. Kali, oder 100 an Salzsäure fodern 179. Kali zur Sättigung, und nach neuern Versuchen besteht es aus 36,566. Salzsäure und 63,434. Kali, und nehmen 100,000. Salzsäure 173,4766. an Kali auf. Außer dem Gebrauche dieses Salzes in der Medicin kann es auch zum Einsalzen des Fleisches und in mehrern Fällen als Kochsalz dienen. Es wird durch mancherlei Zersetzung anderer salzsauern Neutral-

Digitized by Google

salze, so wie aus einigen Gewächsen, wie in dem Schierlings-Extrakte (5), erhalten.

(1) Stöchyometrie. II. 89.
(2) Neues allgemeines Journal der Chemie. VI. 22.
(3) In den Mem. d'Arcueil. II.
(4) Marat-Guillot. Im Journal der Pharmacie. 2. Année. 6. 330. u. in Trommsdorfs Journ. der Pharmacie VIII. 387.
(5) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stoskholm. 1810. (T. XXXVII. 417. XXXVIII. 161.)

154.

Von diesem Salze ist aber dasjenige sehr unterschieden, welches die oxydirte Salzsäure mit dem Kali liefert, und vorzüglich von Berthollet (1), Dollfuß (2), Fourcroy und Vauquelin (3) untersucht worden ist. Dieses oxydirt salzsaure Kali (Muriate sur oxygené de Potasse) crystallisirt sich in gestreckten keilförmigen Oktaedern mit abgestumpften Endschärfen, welche luftbeständig und von salzigem kühlendem Geschmacke sind. Die Farben werden von diesem Salze ebenfalls ausgebleicht, wie von der oxydirten Salzsäure; inzwischen zeichnet es sich durch die heftigen Verpuffungen aus, wenn 3 Theile desselben mit ½ Kohlenstaub und ½ Schwefel in einen glühenden Tiegel gebracht werden, so wie durch die fürchterlichen Wirkungen, welche es in Vermengung mit dem Schießpulver bewiesen hat. Mit Phosphor, Spießglanz, Zink, Arsenik oder Eisenkies verbunden, erfolgen ebenfalls gefährliche Explosionen von diesem Salze, und nach Robert (4) lassen sich brennliche Körper, mit jenem Salze gemengt, auch durch Berührung mit Schwefelsäure entzünden, welche Versuche Cadet-Gassicourt und Boullay fortgesetzt haben. (5) Nach Wagemann (6) nimmt aufgelößte Pottasche an ⅔ von oxygenirtem salzsaurem Gas auf, wornach sich eine starke Entbindung von kohlenstoffsaurem Gase zeigt, und das oxydirt salzsaure Kali in kleinen rhomboidalischen Blättgen erscheint. Abdampfung darf hiebey nicht angebracht werden, da man sonst bloß Digestivsalz erhält. Die nach der Absonderung des oxydirt salzsauren Kali übrige Flüßigkeit hat einen salzigen milden Geschmack und dient zum Bleichen. Wird aber die Arbeit unterbrochen, wenn das kohlenstoffsaure Gas sich zu entbinden anfängt, so wird die Salzlauge ätzend, bleicht wenig, und zerstört die Zeuge. Reinigt man das oxydirt salzsaure Kali durch Auflösung in siedendem Wasser und Crystallisirung in der Kälte, so zeigen sich schöne Farbenspiele bei den Blättern, welche sich in der

Digitized by Google

Flüßigkeit bilden. Nach Buchholz (7) bekommt man es aber wohlfeil und rein, wenn ein Kolben mit Helm mit 3 Theilen Kochsalz, 1 Theil Manganoxyd, 2 Theilen concentrirte Schwefelsäure und 1 Theil an Wasser halb erfüllt, der Helm mit einem 2 Fuß langen Vorstoß versehen, und dieser bis zum Boden der mit 2,5. Sal Tartari und 4,4. an Wasser versehenen Vorlage geleitet wird. Nach Entbindung des oxydirten salzsauren und kohlenstofffauren Gases füllt man die Flüßigkeit in der Vorlage in ein anderes Gefäß, welches man in die Temperatur von 30—40° Reaum. bringt. Der sich hier zeigende Bodensatz wird ausgelaugt und zu der andern Flüßigkeit gebracht, welche nachher jenes Salz in blättrigen oder tafelartigen Crystallen absetzt.

(1) Von Crells chem. Annalen 1787. II. 57.
(2) Ebend. 1788. I. 319.
(3) Ann. de Chimie XXI. 235. (H. W. 238.) und in den Mem. de l' Inst. nat. Ann. VII. 31.
(4) Ann. de Chimie. XLIV. 321. (N. I. 649.)
(5) Ebend. (N. I. 651.)
(6) In Gilbert's Ann. der Physik. XXXV. 115.
(7) Trommsdorfs Journal der Pharmacie. XIX. 45.

155.

2) Mit dem Natrum giebt die Salzsäure das salzsaure Natrum oder das gemeine Kochsalz (Muriate de Soude), welches sich a) als Steinsalz (1) in Flötzen von beträchtlicher Mächtigkeit findet, b) außerdem in dem Meerwasser vorkommt, so wie c) in den Quellen, welche über Steinsalzlager fließen, und sich mehr oder weniger mit Kochsalz sättigen und Salzsohlen genannt werden. Auch findet es sich in Gewächsen, und besonders d) in solchen, welche an dem Meeresstrande wachsen, und aus welchen die Soda gewonnen wird (119. u. f.), und e) als atmosphärisches Salz in Salzregen (2), wie in England. Vom Steinsalze hat man das blättrige und faserige, von welchem jenes in gemeinen, besondern und regelmäßigen Gestalten vorkommt. In letzterm bestehen die Crystalle 1) aus Würfeln, und zwar a) vollkommnen (Soude muriatée primitive), b) mit abgestumpften sämmtlichen Ecken (S. m. cubo-octaedre), c) in gestreckten, welche Parallelepipeden bilden, d) in niedrigen tafelartigen, welche treppenreihen- kugel- und bei künstlicher Crystallisation auch trichterförmig (S. m. infundibuliforme) gehäuft, sonst aber zuweilen in unordentlicher Verbindung erscheinen. 2) Finden sich die

Digitized by Google

Crystalle auch rautenformig, und 3) in vollkommnen Oktaedern (S. m. octaedre) (3). Der Farbe nach kommt es weiß, grau, blau, gelb, grün, roth und braun, auch gefleckt und gestreift vor.

(1) Meine Anfangsgründe der Mineral. II. 11.
(2) Salisbury im Nouv. bulletin de la Societé philomatique. I. 188. n. 11. (O. VII. 589.)
(3) Hauy Traité de Miner. II. Pl. XXXVIII. Fig. 145—147.

156.

Das reine Kochsalz ist von rein salzigem Geschmacke, fordert zu seiner Auflösung 2,823. Theile Wasser, löst sich fast in gleicher Menge im kalten oder heißen Wasser auf, und liefert daher nur in anhaltender Abdampfung, aber nicht durch Abkühlung, Crystalle. In der Hitze prasselt oder knistert dieses Salz, wobei es aber nach Heun (1) nichts im Gewichte verliert, daher das Knistern wohl von einer ungleichen Ausdehnung der Theile herrühren kann. Bei stärkerm Feuer kommt es in Fluß, ohne seine Säure zu verlieren, dagegen es aber in der Weißgluth sich ohne Zersetzung verflüchtigt. Nach Richter fordert die Salzsäure 1,701. an Natrum zur Sättigung, und besteht das Kochsalz aus 356. Salzsäure, 607. Natrum und 37. Wasser, getrocknetes nach Rose (2) 56,80. an Säure und 43,20. an Natrum, nach Berthollet soll aber 1 Theil Natrum 0,880. an Säure zur Sättigung fordern. Berzelius (3) fand in diesem Salze 45,74. Salzsäure und 54,26. Natrum, und 100 von jener Säure nehmen daher 118,627. an Natrum auf. Nach neuern Versuchen enthält es 46,5596. Salzsäure und 53,4404. Natrum, und nehmen 100,000. Salzsäure 114,778. an Natrum auf. Das oxydirt salzsaure Natrum (Muriate oxygené de Soude) soll ähnliche Eigenschaften wie das oxygenirt salzsaure Kali (154.) besitzen.

(1) Stöchyometrie II. 92. 103. 123. 309. 351. III. 123. 178. Neuere Gegenstände der Chemie. V. 16.
(2) Neues allgem. Journ. der Chemie. VI. 22.
(3) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. 1810. Stockh. (J. XXXVII. 415. XXXVIII. 161.)

157.

In den Steinsalzniederlagen wird das Kochsalz bergmännisch gewonnen, das farbenlose, mehr oder weniger durchscheinende zerkleint und verführt, das gefärbte und mit Thon oder Gips vermengte durch Auflösung im Wasser gereinigt, und nach hinlänglicher Sättigung der Salzlauge solche in gewöhnlichen Siedhäusern in eisernen

nen Pfannen eingekocht. Aus dem Meerwasser erhält man es in besondern damit erfüllten Gruben, durch freiwillige Abdunstung an der Sonne, und ist solches unter dem Namen des Meer- oder Bayſalzes bekannt. Es hat gewöhnlich einen eckeln bittern Geschmack, welcher von dem Gehalte an Bittererde, Gyps und verwesten organischen Körpern herrührt. Die Salzsohlen finden sich von gar verschiedenem Gehalte (*) an Salz, welcher nach Lothen gegen eine Maaß ausgedrückt die Löthigkeit der Sohle giebt, durch Wägen oder Spindeln untersucht werden kann, und sich von 1—16. Lothen findet.

(*) Sohlgehalts Tabellen s. m. in Gilbert's Ann. der Phys. XXXV. 311.

158.

Solche Sohlen sind sehr selten, welche sich nach ihrer Aufförderung unmittelbar mit Vortheil versieden lassen könnten. Die mehresten müssen daher wegen ihrem starken Gehalt an Wasser, dessen Verdampfung viele Feuerungskosten verursachen würde, in solchem auf andere Art vermindert werden. Man wählt daher das Gradiren, welches in Leckwerken oder solchen Anlagen vorgenommen wird, auf welche durch Pumpen die Sohle hinauf gefördert, durch Riemen oder Behälter auf Wände von Reisern geleitet werden kann, von welchen sie abträufelt, und sich in dem untern Theile der Gradir-Häuser sammlet; oder man läßt sie auch in Behälter pumpen, aus welchen sie wieder zurückläuft, und so lange wieder in die Behälter gepumpt wird, bis sie hinlänglich entwässert ist. (*) Die Luft wirkt nun auf die in Tropfen zertheilte Sohle, entzieht ihr einen Theil ihres überflüßigen Wassers, welcher am beträchtlichsten in den Monaten März und April bei trockner Luft und schneidenden Winden ausfällt. Man fährt mit Hinaufziehen der Sohle so lange fort, bis solche die erforderliche Löthigkeit zum Versieden erhalten hat, welches alsdenn mit weniger Feuerung vorgenommen werden kann. Da nun die Sohlen außer dem Kochsalze noch andere Beimischungen von schwefelsaurem Natrum, Kalk- Bitter- und Thonerde, Gyps, schwefelsaurer Bittererde u. a. Salze enthalten, so werden sich bei dem Gradiren auch diejenigen schon absetzen, welche wie der Gips das mehreste Wasser zur Auflösung fordern. An den Reisern entsteht daher die Rinde

mit welcher sie überzogen sind, von dem abgeschiedenen Gipse und Thone.

(*) Von den vielfältigen Einrichtungen der Gradirmaschinen s. m. die Schriften über Salzwerkskunde, u. besonders J. H. M. Poppe's Encyklop. des ges. Maschinen-Wesens. II. 624.

159.

Die fast 20löthige Sohle wird nun in großen eisernen oder bleiernen Pfannen in den Siedhäusern versotten, wo sich leichtere Unreinigkeiten durch das Abschaumen vermittelst der Setzpfannen, andere aber durch Zusatz von Rindsblut scheiden lassen. Diejenige Rinde, welche sich aus Gips, Kochsalz und schwefelsaurem Natrum bildet, und fest an den Pfannen hängen bleibt, wird Salz- oder Pfannenstein genannt. Nach dieser Reinigung fängt das Kochsalz bei mäßiger Hitze zu crystallisiren oder sich zu körnen an, wobei die immer größer werdenden Crystalle auf den Boden der Pfanne fallen und das sich soggende Salz nachher mit Krücken herausgenommen, in Körbe gefüllt und getrocknet wird. Die dicke Flüßigkeit, in welcher sich nun kein Salz mehr körnt, wird Mutterlauge genannt, und besteht solche aus einem Gehalte von wahrem Kochsalze nebst salzsaurer Kalk- oder Bittererde, schwefelsaurer Bittererde, schwefelsaurem Natrum, und zuweilen auch salzsaurem Ammonium. Von dem erhaltenen Salze wird nun das gröbere und unreine für das Vieh bei der Fütterung und zu Salzlecken als Viehsalz abgesetzt, das reinere und weißere aber als Kochsalz verkauft.

160.

Daß bei diesem verkäuflichen Salze kein reines Kochsalz erhalten werden könne, wird schon aus der Sied-Anstalt, welche zu einer solchen Reinigung gar nicht geeignet seyn kann, von selbst erhellen. Will man es daher rein erhalten, so schmelzt man es in einem Tiegel über dem Feuer, löst es nachher im Wasser auf und schlägt aus dieser Auflösung alle Erden mit Natrum nieder, wo die durchgeseigte Flüßigkeit bei langsamer Eindampfung ein weißes und reines Kochsalz liefern wird, von welchem man die Mutterlauge absondert. Wegen diesen vielfältigen Gehalten der Sohlen ist daher auch die Probe derselben mit den Spindeln nie für einen Beweis ihrer Löthigkeit an Kochsalz anzunehmen, und würde eigentlich nur eine richtige chemische Analyse wahre Löthigkeit entschei-

Digitized by Google

den können. Nach Heuns (*) Untersuchungen enthält fast alles Kochsalz schwefelsaures Natrum, schwefelsaure Bittererde und salzsaure Bittererde, und nur das Steinsalz ist eigentlich chemisch-reines Kochsalz, welches nur mit einem geringen Gehalt von Bitumen verbunden ist. Ein Gehalt an Eisen war nicht in gelben Salzarten zu entdecken, sogar in den dunkelgelben nicht, dagegen zeigten sie eine Art Extraktivstoff, welcher aus den Braunkohlenlagen, unter denen diese Salze liegen, herkommen kann. Siedende Salzsohlen greifen auch Eisen nicht an, und nehmen gemeine Salzsohlen nur kohlenstoffsaures Eisen an, welches sich aber bei den Gradirungen bald entbindet.

(*) Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. XX. 2 Stück. 1811. 3. 161.

Außer dem gewonnenen Salze sind auch die Rückstände von den Abschäumungen der Sohle, die Mutterlauge (1) und der Pfannenstein (2) auf mannigfaltige Art zu benutzen, wovon sich aber bei dem erheblichern Geschäfte der eigentlichen Salzgewinnung nur von dem Verkaufe des Pfannensteins zu Dungsalz, und von dem der Mutterlauge für die Salpeterplantagen Gebrauch machen läßt. Aus beiden ließen sich sonst noch schwefelsaures Natrum, schwefelsaure Bittererde, Kochsalz und Bittererde abscheiden, so wie auch die Mutterlauge zur Gewinnung der Salzsäure bei Salmiak- und Sublimat-Fabriken und zur Feuerlöschung benutzen.

(1) P. F. Delkeskamp chem. Unters. der Kochsalzmutterlaugen, nebst einer Abh. über die Bereitung des Salmiaks. 8. Cassel. 1 95.
(2) Unger über die beste Benutzung den Pfannensteins. In von Crells chem. Ann. 1794. II. 483.

162.

Da das Kochsalz eins der wichtigsten Bedürfnisse bleibt, indem es zum Salzen der Speisen, zum Einsalzen des Fleisches und mancher Gewächse, zum Gebrauch beim Schmelzen, zur Glasur, zur Gewinnung der Küchensalzsäure und des Natrums, und zur Erregung der galvanischen Elektricität, so wie auch in vielen Fabriken gebraucht wird; so ist dessen Gewinnung als eine von dem Bergbau getrennte Wissenschaft, und zwar als Salzwerkskunde schon längst betrieben worden. Diese Wissenschaft, welche ganz besonders auf vielseitiger Anwendung der Mathematik, der Mechanik und des praktischen Maschinen-Wesens, auf chemischen Kennt-

Digitized by Google

nissen und Bergbaukunde beruht, verdiente daher auch die eigene Bearbeitung derselben, welche in folgenden Werken enthalten ist.

Browarigg Kunst Küchensalz zu machen. Aus dem Engl. übers. von F. W. Hrun. Leipzig. 1776. 8.

J. W. Langsdorfs Einleitung zur Kenntniß in Salzwerken. Frankfurth. 1771. Dessen ausführliche Abhandlung von Anlegung, Verbesserung und zweckmäßiger Verwaltung der Salzwerke. Gießen. 1781. 2 Theile.

C. C. Langsdorfs Beiträge zur Aufnahme der Salzwerkskunde. 1. u. 2. Probe. 8. Frankf. u. Leipz. 1778. Dessen mechanische und hydrodynamische Untersuchungen, nebst vollständiger Anwendung auf das Maschinen-Wesen bei Salzwerken. Altenburg. 1782. 4.

J. W. u. C. C. Langsdorfs Sammlung praktischer Bemerkungen und einzelner zerstreuter Abhandlungen für Freunde der Salzwerkskunde. Altenburg. 1785. 2. Stück.

F. L. von Cancrins erste Gründe der Berg- und Salzwerkskunde X. Theils. 1. u. f. Abtheil. 8. Frankf. 1788.

Encyelop. method. Arts et metiers mecaniques. T. VI. Salines et Marais salans, Rec. des Planches. T. IV. Pl. 1—11. 1—6.

Beckmanns Technologie. 379.

J. W. C. Trampels Beitrag zur Verbesserung der Salzwerke. 8. Göttingen. 1794.

Observations sur les salines du departement de la Meurte, de celui du Bas — Rhin etc. à Paris. 1795. 8.

Haßenfratz Beobachtungen über die Salinen des Jura und Montblanc. Journ. des Mines. 69. n. 2. 3. n. 3. (Neues bergmänn. Journ. I. 521.)

C. Chrysel Nachrichten von den gegenwärtigen Koten und Salzpfannen in England. 8. Leipzig. 1787.

U. F. Kopp Beitrag zur Geschichte des Salzwerks in den Soden bei Allendorf an der Werra. 8. Marburg. 1788.

Essai sur la montagne salifère du gouvernem. d'Aigle. 8. Geneve. 1788. Wilds Versuch über das Salzgebirge im Gouvern. Aelen. Ueberss. von Quanz. 8. Nürnberg. 1793.

J. C. Förster Beschr. und Geschichte des Hallischen Salzwerks. Halle. 1 93. 8.

Beiträge zur deutschen Salzkunde oder Nachricht von den Salzwerken zu Reichenhall u. Traunstein und dem sämmtlichen Salzwesen in Baiern. 8. Mannheim. 1798.

163.

3) Mit dem Ammonium bildet die Salzsäure das salzsaure Ammonium, oder den Salmiak (Muriate d'Ammoniaque), welches Neutralsalz von sehr scharfem und stechendem Geschmacke ist, sich in 2,727. Theilen Wasser bei mittlerer Temperatur, und im Sieden auch im Alkohol auflößt, und sich in verschlossenen Gefäßen in der Hitze sublimirt. In seiner Consistenz ist der Salmiak zähe und läßt sich, wenn er nicht in kleine Stücke zerschnitten wird, etwas schwer pülvern. Nach Richter (1) enthält er 0,955. an scheinbarer Menge von Ammonium, welche 0,894. wahren Betrag desselben geben. Kirwan nimmt in dem sublimirten Salmiake 42,75. an Salzsäure, 25. Ammonium und

Digitized by Google

32,25. an Wasser an; Fourcroy 52. Salzsäure, 40. Ammoniak und 8. an Wasser; Rose (2) aber überhaupt, ohne auf das Wasser zu sehen, 47,34. Säure und 52,66. an Ammonium; nach Biot und Arrago (3) besteht aber der trockne Salmiak aus 61,65. Salzsäure und 38,35. an Ammonium; und nach Berthollet fordert 1 Theil Ammonium 2,13. an Salzsäure zur Sättigung. Berzelius (4) fand 49,55. an Salzsäure, 31,95. an ätzendem Ammoniak und 18,5. an Wasser, und 100 Th. Salzsäure nehmen hiernach 64,48. an ätzendem Ammoniak auf. Nachher bestimmt er die Verhältnisse, daß es aus 61,0554. Salzsäure und 38,9446. Ammoniak bestehe, und 100,0000 Salzsäure 612,8195. an Ammoniak aufnehme. Da sich in Verbindung des oxydirt salzsauren Gases mit dem ammoniakalischen das Ammonium zerlegt, so scheint kein oxydirt salzsaures Ammonium in einer neutralen Zusammensetzung möglich zu seyn.

(1) Stöchyometrie. II. 99. 149. III. 130. 179. Neuere Gegenstände der Chemie. V. 16.
(2) Neues allgem. Journ. der Chemie. VI. 21.
(3) Nach Gay-Lüßac in den Mem. d' Arcueil, II. 207.
(4) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockholm. 1810. (T. XXXVII. 415.)

164.

Der Salmiak findet sich natürlich sowohl in vulkanischen als nicht vulkanischen Gegenden (1), wo er in jenen auf Laven oder pseudovulkanischen Steinen als mehliger Ueberzug, in letztern aber derb, tropfsteinartig und bei beiden auch in geschobenen 4flächigen Säulen, in einfachen 6flächigen Pyramiden, in Würfeln mit abgestumpften Seitenkanten und Ecken, in rautenflächigen Würfeln und in unvollkommnen Dodecaedern vorkommt. Bei der künstlichen Crystallisation liefert der Salmiak 1) vollkommne Oktaeder (Ammoniaque muriatée primitif. Haüy), 2) Crystalle von 24 ir. regulären 4seitigen Flächen (A. m. trapezoidal), 3) in eigentlichen Würfeln (A. m. cubique), welche sich auch in feinen baumartigen Formen häufen. (2) Außerdem kommt der Salmiak besonders häufig in thierischen Auswürfen vor und wird in Egypten aus dem Ruße des verbrannten Kameelen-Dunges bereitet, indem man solchen in gläsernen Kolben sublimirt, welcher egyptische Salmiak sonst fast allein in Handel kam. (3)

(1) Meine Anfangsgr. der Mineralog. II. 16.
(2) Haüy Traité de Mineral. Pl. XXXIX. F. 157.

Digitized by Google

(3) Sr. Haßelquists Beschr. der Zubereitung des Salmiaks in Egypten. Schwed. Abhandl. XIII.
K. Niebuhr's Reisebeschreibung nach Arabien. I. 153. Tab. 14.

165.

In Deutschland, Frankreich, Holland, England u. a. O. wird gegenwärtig in besondern Fabriken der Salmiak theils durch Entbindung aus mancherlei Mischungen, theils durch Verbindung seiner beiden Bestandtheile gewonnen. Nach Weber enthält der Torfruß in Holland viel wahren Salmiak, und bedient man sich desselben in den Niederlanden, aus einem Gemenge von 1 Theil Ruß, 5 Theilen gepülverten Steinkohlen und ⅔ Thon, welches man mit Salzwasser zu Ziegeln bildet, und solche nachher mit Knochen brennt, den Salmiak aus dem erhaltenen Ruße zu sublimiren. In andern Fabriken gewinnt man das Ammonium aus Harn, Knochen, Gehörne, besonders auch in Frankreich aus Tuchlappen, durch Destillation aus großen eisernen walzenförmigen Retorten, nach deren Beendigung die erhaltene Flüßigkeit von dem Oehle befreyt wird. Da die Sättigung des Ammoniums mit Salzsäure in solchen Fabriken zu theuer seyn würde, eben so wie die Sättigung desselben mit Schwefelsäure; so wählt man, um ein schwefelsaures Ammonium zur Zersetzung des Kochsalzes zu bekommen, in Frankreich gebrannten und gepülverten Gips, welchen man in eine Lage auf Leinwand ausbreitet, und das Ammonium dreymahl durch solche filtrirt, wodurch nach Chaptal sich der Gips zersetzen und schwefelsaures Ammonium erhalten werden soll. Leichter wird inzwischen die Zersetzung des Eisenvitriols oder des Alauns vor sich gehen, wo nachher das schwefelsaure Ammonium durch Kochsalz zersetzt, bei der Evaporation zuerst schwefelsaures Natrum und nachher den Salmiak absetzt, welcher entweder crystallisirt oder auch sublimirt werden kann. Das bei diesem Verfahren gewonnene schwefelsaure Natrum (133) kann nun sowohl zu medicinischem Gebrauch in die Officinen verkauft, oder zur Abscheidung des reinen Natrums genutzt werden, wenn man eine Auflösung desselben ohngefähr mit der Hälfte von Kali sättigt, worauf die Flüßigkeit bei der Verdünstung zuerst schwefelsaures Kali und nachher das reine Natrum in Crystallen absetzt. Außerdem kann es auch zur Bereitung des weinsteinsauren Natrums benutzt werden, wenn man 6 Theile Weinsteincrystalle im Wasser auflößt, sie mit Kali sättigt

Digitized by Google

und die Mischung mit 5 Theilen schwefelsauren Natrums versetzt, wo bei der Crystallisation zuerst das schwefelsaure Kali und hernach das weinsteinsaure Natrum (Seignettesalz) anschießt.

Nachrichten die Gravenhorstischen Fabriken-Produkte betreffend. Braunschweig. 1769. 8.

De Machy destillateur d' eaux fortes. 147. Laborant im Großen. II. 50. 355.

Ferbers neue Beiträge zur Mineralgeschichte. 319.

V. C. Alberti deutliche und gründliche Anleitung zur Salmiakfabrik. Berlin. 1780.

J. F. A. Göttlings chem. Versuche über eine verbesserte Methode den Salmiak zu bereiten. Weimar. 1782.

J. A. Webers physisch-chem. Magazin. I. 126. 135.

Thaptal's Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 364.

VI.

Von den flußsauren neutralen Verbindungen.

166.

Die Flußsäure giebt

1) in der Sättigung mit Kali, wovon sie nach Richter (*) 3,797. Theile aufnimmt, flußsaures Kali (Fluate de Potasse.)

2) Mit dem Natrum, wovon sie nur 2,888 Theile nach Richter zur Sättigung fordert, flußsaures Natrum (Fluate de Soude.) Beide diese Salze fallen mit der in gläsernen Gefäßen bereiteten Flußsäure galletartig aus, und lassen sich durch weiteres Eindicken nicht crystallisiren, und daher nur flußsaures Kiesel-Kali oder Natrum geben (Fluate de Potasse ou de Soude Silicé.) Von Säure, welche dagegen in metallenen Gefäßen erhalten worden, bilden jene Salze Crystalle. Eben dieses ist auch der Fall

3) bei dem flußsauren Ammonium (Fluate d'Ammoniaque), welches daher auch Fl. ammoniaco-silicé ist.

(*) Neuere Gegenstände der Chemie. IV.

VII.

Von den boraxsauren neutralen Verbindungen.

167.

Die Boraxsäure (I. 526.) giebt

1) in der Verbindung mit dem Kali das boraxsaure Kali (orate de Potasse), welches bei Uebersättigung mit dem Laugensalze luftbeständige Crystalle liefert, welche gedoppelte 4flächige, langgestreckte und keilförmige Pyramiden bilden, und auch oft mit abgestumpften Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche vorkommen. Im Feuer schmilzt dieses Salz zu einem auflöslichen Glase.

2) Das boraxsaure Natrum (Borate de Soude) erhält man durch Sättigung des Boraxes mit mehrerer Boraxsäure, welche klebrige Masse sich aber nicht crystallisiren läßt.

Der eigentliche Borax (Soude boratée), von welchem der natürliche Tinkal (1) heißt, ist eine mit Natrum übersättigte Säure. Diese giebt luftbeständige Crystalle und zwar a) in 4flächigen geschobenen α) vollkommnen Säulen (S. b. primitive), β) mit 3flächigen Endspitzen versehenen (S. b. emoussée); b) in 6flächigen Säulen und zwar α) in vollkommnen (S. b. perihexaedre), β) mit Abstumpfungen zweyer entgegengesetzter Seitenkanten, oder in 8flächigen Säulen (S. b. perioctaedre), γ) mit abgestumpften 2 Endkanten, welche nach der Längen Diagonale der Säule einander entgegengesetzt sind (S. b. dihexaedre), δ) derselbe Crystall mit gedoppelter Abstumpfung der nemlichen Endkanten. (2) Auch soll er noch in Tafeln und in gedoppelten 4flächigen Pyramiden vorkommen. Nach Bergmann besteht der Borax aus 34. Boraxsäure, 17. Natrum und 49. an Wasser. Sein Geschmack ist bitter und laugenartig salzig. Im Feuer giebt er unter Aufschäumen ein an der Luft in Pulver zerfallendes Glas, welches sich durch Auflösung im Wasser als Borax wieder darstellen läßt. In der mittlern Temperatur fordert er 24. Theile, im Sieden aber nur fast gleiche Theile Wasser zur Auflösung, wird aber vom Alkohol nicht aufgenommen.

Im Handel wird der rohe und raffinirte Borax unterschieden. Jener kommt aus Ostindien, Persien, Thibet, China und

Digitized by Google

Japan unter dem Namen des Tinkals, und besteht aus Crystallen, welche zum Verhüthen der Verwitterung mit Fettigkeiten umgeben in Elephanten-Häuten oder Blasen gepackt werden. Seine Raffinirung, welche ehedem von den Venetianern vorgenommen wurde, ist nun ein vorzügliches Gewerb in Holland und Frankreich geworden. Die Reinigung des Tinkals besteht bloß in Auflösung desselben im Wasser und Abscheidung der fetten Theile, welche letztere durch Zusatz von weißem Thon befördert werden kann. Auch läßt sich die durch die Fettigkeit erschwerte Auflösung des Tinkals im Wasser erleichtern; wenn man solchem etwas Natrum zusetzt.

Der Borax dient vorzüglich zur Beförderung des Flußes der Erden und Steine, so wie der Metalle und deren Oxyden. Nach Chaptal schmelzt er Kieselerde bei 22 Wedgwoodischen Graden, welche mit Hülfe des Sauerstoffgases 4043. von solchen Graden der Hitze erfordert hätte. Mit Borax bestrichene Tiegel bekommen im Feuer eine Glätte, welche das Anhängen geschmolzener Materien verhindert.

Außer den Untersuchungen über den Borax an sich von Homberg (3), Lemery (4), Geoffroy (5) und Baron (6), von Kaas (7), Palm (8), Obermayer (9), Reuß (10), Vogel (11) u. a. (12) handeln noch von seiner Raffinirung Ferber (13), Demachy (14) und Chaptal (15).

(1) Meine Anfangsgr. der Mineral. II. 6.
(2) Hauy Traite de Mineral. Pl. XXXVIII. F. 148—150. 152. 153. 161.
(3) Hist. del' Acad. roy. des Sc. de Paris. 1703.
(4) Daſ. 1728. u. 1729. (5) Daſ. 1732.
(6) In den Mem. de Mathem. et de phys. par divers sçavans. I. 295. 447. II. 412. (von Crells neuestes chem. Archiv. I. 47. 74. 122.)
(7) Diss. de Borace. Traj. ad Rhen. 1769.
(8) Diss. de sale sedat. Nomb. Lund. 1773.
(9) Diss. de sale sedat. Vindob. 1776.
(10) Diss. de sale sedat. Homb. Tubingae 1778.
(11) Diss. de sale sedat. H. Gottingae. 1759.
(12) Krünitz ökon. Encyclopädie. VI. 209. u. Hamburg. Magazin. IV. 339.
(13) Neue Beiträge zur Mineralgeschichte. I. 334.
(14) Laborant im Großen. II. 87.
(15) Chemie in ihrer Anwend. auf Künste und Handwerke. II. 404.

3) Das borarsaure Ammonium (Borate d'Ammoniaque) bildet luftbeständige Crystalle in langgestreckten keilförmigen Oktaedern mit tiefabgestumpfter keilförmiger Schärfe, welche

Digitized by Google

im Feuer flüchtig ſind und das Ammonium entbinden. Mascagin (*) fand es in den Lagoni bei Siena.

(*) Bibliotheque italienne. Turin, An. XI. Vol. I. 134. II. 69. (N. VI. 184.)

VIII.

Von den bernſteinſauren neutralen Verbindungen.

168.

Die Bernſteinſäure (I. 527. II. 106.) nimmt

1) vom Kali nach Richter (*) 1,022. Theile zur Sättigung auf, und giebt ein bernſteinſaures Kali (Succinate de Potasse), welches Salz zerfließlich und bitterlich ſalzig iſt, und in dreyflächigen ſchief zugeſpitzten Säulen vorkommt.

2) Vom Natrum nimmt dieſe Säure 0,7751. Theile auf und giebt das bernſteinſaure Natrum (Succinate de Soude), welches luftbeſtändig und ſalzig bitter iſt, und in ähnlichen Cryſtallen wie jenes erſcheint.

3) In dem bernſteinſauren Ammonium (Succinate d' Ammoniaque) nimmt die Säure 0,4048. Ammonium auf, und giebt ein ſalzig ſcharfes, bittre und kühlend ſchmeckendes Salz in nadelförmigen Cryſtallen.

(*) Neuere Gegenſtände der Chemie. VI. 134.

IX.

Von den honigſteinſauren neutralen Verbindungen.

169.

Dieſe Säure (I. 528.) giebt nach Klaproth

1) mit dem Kali honigſteinſaures Kali (Melilithate de Potasse), welches in einer langſtrahligen cryſtalliniſchen Maſſe beſteht.

2) Das honigſteinſaure Natrum (M. de Soude) cryſtalliſirt theils würflich, theils in dreyſeitigen einzelnen oder ſternförmig zuſammengehäuften Tafeln.

3) Das honigſteinſaure Ammonium (M. d'Ammoniaque) bildet klare ſechsflächige Säulen, welche an der Luft undurchſichtig werden und ein ſilberweißes Anſehen bekommen.

Digitized by Google

X.

Von den weinsteinsauren neutralen Verbindungen.

170.

Die Weinsteinsäure (I. 529. II. 106.) kommt außer den eigentlichen neutralen Verbindungen mit den Alkalien entweder mit Ueberschuß an Säure vor, oder sie giebt in der Verbindung mit 2 Alkalien dreyfache Salze.

1) In der Verbindung mit dem Kali erhält man daher

a) bei vollkommner Neutralisirung, das weinsteinsaure Kali (Tartrite de Potasse). Es unterscheidet sich dieses Salz schon sehr wesentlich von dem folgenden durch seine leichtere Auflösung im Wasser, von welchem es in der mittlern Temperatur nur 2,264. erfodert, vom Alkohol aber 240. Theile nöthig hat. Es besteht nach Thenard (1) aus 84. Weinsteinsäure, 43. Kali und 7. an Wasser. In der Luft zerfließt es und im Feuer zerlegt sich die Säure dieses Salzes. Es crystallisirt in 4flächigen Säulen, welche mit 2 auf die Seitenkanten aufgesetzten Trapezen zugespitzt sind, durch welche 2 Seitenflächen der Säule zu 6ecken werden.

b) Das saure weinsteinsaure Kali (Tartre) kann aus jener Verbindung durch Uebersäuerung erhalten werden, wobei sich seine Auflöslichkeit im Wasser vermindert. Im Wesentlichen kommt es mit dem eigentlichen gereinigten Weinstein überein, dessen saurer Geschmack schon die Uebersättigung mit Säure zu erkennen giebt. Nach Thenard besteht es aus 57. Weinsteinsäure, 33. Kali und 7. an Wasser, und kann man durch Sättigung der freien Säure mit Kali das Salz a. erhalten.

Der rohe Weinstein, wie er aus den Fässern geschlagen wird, enthält außer jenen Bestandtheilen besonders einen Färbe-Extraktiv- und öhligen Stoff. Ist er von solchem gereinigt, so erhält er eine weiße Farbe und crystallisirt in ähnlichen Formen, wie sie bei a. angezeigt worden. Gereinigter Weinstein in solchen Anschüßen heißen Weinsteincrystalle (Crystalli Tartari), in pulveriger Form wird er aber Weinstein-Rahm (Cremor Tartari genannt. Die Reinigung des Weinsteins im Großen besteht überhaupt in wiederhohlten Auflösungen und Crystal-

Digitized by Google

lisationen; außerdem aber noch in einem Verfahren jene Stoffe abzuscheidern, welche den Weinstein färben. Zu Montpellier bedient man sich des Zusatzes von weißem sandigem Thon und ist bei diesen Erdarten besondere Hinsicht zu nehmen, daß keine kalkhaltigen wie Mergel u. a. zu diesem Gebrauch gewählt werden, welche den Weinstein in das Salz a. verwandeln würden. In Venedig bewirkt man diese Absonderung durch Eiweiß, so wie durch einen Zusatz von Asche, welcher letztere aber offenbar fehlerhaft ist, da er das Salz b. in das erstere a. verwandelt. (2)

(1) Ann. de Chimie. XXXVIII. 30. n. 112. (M. VIII. 650.)

(2) Die Verfahrungsart zu Montpellier, von Sizes. In den Mem. de l'Acad. roy. des Sc. 1725. 346.

Das Verfahren der Venetianer. In Rozier Observations sur la physique. I. P. 1. Juillet. 1772. (A. VI. 138.)

Zobel über die fabrikmäßige Bereitungsart der Weinsteincrystallen. In von Crells Beitr. zu den chem. Annalen. II. 7. Wiegleb in Demachy's Laborant im Großen II. 340.

Encyclop. method. Arts et metiers mecan. Rec. des Pl. T. IV. Tartre. Pl. I.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke.

171.

2) In der Verbindung mit dem Natrum ergeben sich nach Thenard folgende Salze, deren Verschiedenheit davon abhängt, ob man sich des Weinsteins oder der Weinsteinsäure zu ihrer Bildung bedient. Sättigt man

a) gereinigten Weinstein mit Natrum, so erhält man wegen dem Kali in jenem weinsteinsaures Kali-Natrum oder das Seignettesalz (Tartrite de Potasse et de Soude), welches sich in mittlerer Temperatur in 3,503. Wasser auflöst und nach dem Verdunsten in großen 4flächigen Säulen, welche etwas geschoben sind und durch verschiedene Abstumpfung der Seitenkanten variiren, anschießt; diese Crystalle sind übrigens ziemlich luftbeständig.

b) Verbindet man hingegen die Weinsteinsäure mit Natrum, so bekommt man das weinsteinsaure Natrum (Tartrite de Soude), welches sich bei mittlerer Temperatur nach Bucholz (1) in 9 Theilen Wasser auflöst und aus 71. Weinsteinsäure und 29. Natrum besteht, daher die Säure 0,4084. Natrum zur Sättigung fordert.

c) Das saure weinsteinsaure Natrum fordert nach Bucholz im Sieden 1,8. Wasser zur Auflösung und besteht aus

81,77. Weinsteinsäure und 18,23. Natrum. Das Salz schießt in kleine, nadelförmige, kurze, geschobene, 4flächige Säulgen mit dachförmigen Zuschärfungen an.

Hierher gehört auch noch die Verbindung, welche man versuchte, um den Weinstein im Wasser auflöslicher zu machen. Lemery zeigte, daß dieses der Borax bewirke und ¼ desselben hiezu hinlänglich sey, wo man aber ein boraxsaures weinsteinsaures Kali-Natrum erhält. (2)

(1) Neues allgem. Journ. der Chemie. V. 520.
(2) Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 385.

172.

3) Die Verbindung mit dem Ammonium

a) mit der eigentlichen Weinsteinsäure giebt das weinsteinsaure Ammonium (Tartrite d'ammoniaque), welches nach Pächen (*) gleiche Theile von trockenem Ammonium und reiner Säure erfordert.

b) Sättigt man aber gereinigten Weinstein mit ätzendem Ammonium, so erhält man das saure weinsteinsaure Kali-Ammonium, welches als ein unauflösliches Pulver auf der Flüssigkeit schwimmt. Wird solches aber

c) mit noch mehrerm Ammonium gesättigt, so bekommt man das weinsteinsaure Kali-Ammonium, in schönen durchsichtigen 6flächigen Säulen, welche aber an der Luft zerfallen.

(*) Diss. de sale acido essentiali tartari. Göttingae. 1779.

XI.

Von den essigsauren neutralen Verbindungen.

173.

Die Essigsäure (I. 530. II. 107.) giebt

1) mit dem Kali das essigsaure Kali (Acetate de Potasse), welches Salz sich bloß in dünne Blättgen bildet, einen lebhaft stechenden Geschmack besitzt, an der Luft zerfließt und wegen dieser Verwandtschaft zum Wasser zur Concentration des Essigs nicht füglich genutzt werden kann. In mittlerer Temperatur fordert es 1,021. an Wasser und vom Alkohol 2,142. im Sieden zur Auflösung. Zur Neutralisirung von 1 Theil Kali sind nach Richter

(1) 0,944. an concentrirter Eſſigſäure nöthig. Im Feuer wird dieſes Salz unter Verkohlung zerſetzt.

2) Das eſſigſaure Natrum (Acetate de Soude) liefert ein Salz in rautenförmigen Oktaedern, welche in der Luft zerfallen. Das Natrum zu ſättigen ſind nach Richter 1,243. an Säure erforderlich. Außer der unmittelbaren Verbindung der Eſſigſäure mit dem Natrum läßt ſich nach Richter (2) dieſes Neutralſalz erhalten, wenn man durch Froſt concentrirten Eſſig mit Kalkerde ſättigt und dieſen nachher 2,602. cryſtalliniſches ſchwefelſaures Natrum zuſetzt. Nach Abſcheidung des hierbei entſtandenen Gipſes wird bei Verdunſtung der übrigen Flüßigkeit das eſſigſaure Natrum cryſtalliſiren. Auch hat es Bucholz (3) durch eſſigſaures Blei in Verbindung mit ſchwefelſaurem Natrum erhalten, wenn er den Rückſtand von Blei in der Flüßigkeit mit Schwefelkali abſonderte. Dieſes Salzes bedient man ſich nun am vortheilhafteſten zur Bereitung der concentrirten Eſſigſäure. (II. 107.) Nach Chenevix (4) giebt aber dieſes, ſo wie auch das eſſigſaure Kali, mehr ſpirituöſen Eſſig als eigentliche Säure.

3) Das eſſigſaure Ammonium (Acetate d'ammoniaque) giebt ein in nadelförmigen Cryſtallen ſich bildendes, an der Luft zerfließliches Salz, in welchem nach Richter das Ammonium 2,372. an Säure zur Sättigung bedarf.

(1) Neuere Gegenſtände der Chemie. V. 18. n. 3.
(2) Daſelbſt. VI. 1.
(3) Almanach für Scheidekünſtler und Apotheker, 1808. 75.
(4) Ann. de Chimie. Janv. 1809. (J. XXXII. 156.)

XII.

Von den citronenſauren neutralen Verbindungen.

174.

Die von der Citronenſäure kommenden neutralen Salze ſind:

1) das citronenſaure Kali (Citrate de Potasse), welches 55,55. Citronen-Säure und 44,45. Kali beſteht. Es iſt im Waſſer leicht auflöslich, cryſtalliſirt ſchwer in kleinen Nadeln, welche an der Luft zerfließen. Eine dicke Auflöſung derſelben iſt gallertartig, von bitterm unangenehmem Geſchmacke und wird nur durch Baryt und Kalk zerſetzt.

Digitized by Google

2) Das citronenſaure Natrum (Citrate de Soude) enthält 60,7. Citronenſäure und 39,3. Natrum, es löſt ſich leicht in 1,75. an Waſſer auf, cryſtalliſirt in vollkommnen 6flächigen Säulen, hat einen fadenſalzigen Geſchmack und wächſt in der Luft aus, ohne gänzlich zu zerfallen. Im Feuer verwandelt es ſich unter Sieden und Schäumen in Kohle. Vom Kalkwaſſer wird es nicht zerſetzt, wohl aber vom Baryt, ſo wie von ſalzſaurem und ſalpeterſaurem Kalke.

3) Das citronenſaure Ammoniak (Citrate d'ammoniaque), welches nadelförmige Cryſtalle, aber nur bei ſtarker Eindickung liefert. Nach Fourcroy und Vauquelin beſteht es aus 0,62. Citronenſäure und 0,38. Ammoniak, und iſt leicht im Waſſer auflöslich.

XIII.

Von den äpfelſauren neutralen Verbindungen.

175.

Die Neutralſalze dieſer Säure, welche Bouillon Lagrange für Eſſigſäure und Extraktivſtoff erklärt (*), ſind 1) vom äpfelſauren Kali (Malate de Potasse), 2) vom äpfelſauren Natrum (M. de Soude) und 3) vom äpfelſauren Ammonium (M. d'ammoniaque) ſämmtlich zerfließlich.

(*) Encyclop. method. Chimie. IV. 15.

XIV.

Von den ſauerkleeſauren neutralen Verbindungen.

176.

Die Sauerkleeſäure (I. 537. II. 109.) giebt

1) mit dem Kali a) das ſauerkleeſaure Kali (Oxalate de Potasse), wo nach Richter (1) die Säure 1,483. an Kali zur vollkommnen Sättigung fordert. Nach Vogel (2) beſteht es aus 43,06. Säure, 56,77. Kali und 0,17. an Waſſer, und im trocknen Zuſtande aus 57. Säure und 43. Kali. Dieſes Salz cryſtalliſirt in 6flächigen Säulen mit 2flächigen Enden, iſt im Waſſer leicht, im Alkohol aber ſchwer auflöslich, bleibt an der

Digitized by Google

Luft trocken, zerfällt aber in der Wärme. Vauquelin fand dieses Salz in Bananies, wo es mit salpetersaurem und salzsaurem Kali vorkommt.

b) Erhält man das gemeine Sauerkleesalz, in so ferne das Kali in jenem (a.) mit Sauerkleesäure übersättigt wird, so, daß es hiedurch eigentlich ein saures sauerkleesaures Kali (Oxalate acidule de Potasse) liefert. Es ist solches schwerer als jenes im Wasser auflöslich und fordert im Sieden 1,422. davon zur Auflösung, und unter gleicher Temperatur 34,285. vom Alkohol. Nach Vogel enthält es 55,93. Säure, 31,44. Kali und 12,63. Wasser, und trocken 64,02. Säure und 35,98. Kali. Jenes erste Salz (a.) kann man auch aus diesem erhalten, wenn man dessen ungebundene Säure entweder mit Kali oder mit Kalkerde absondert. Mit Baryt-, Bittererde, Natrum und Ammoniak die freie Säure gesättigt, giebt dreyfache Salze. Von der Kalkerde in reinem und kohlenstoffsaurem Zustande, so wie von dem schwefelsauren, salpetersauren, salzsauren und phosphorsauren Kalke wird es zerlegt; unter den Metallen wirkt es auf Eisen, Blei, Zink, Zinn und Spießglanz, und löst fast alle Metalloxyde auf, mit welchen es nicht zerfließliche crystallisirbare dreyfache Salze bildet.

Fourcroy in der Encycl. method. Chimie. T. V.

2) Mit dem Natrum erhält man

a) in der vollkommnen Neutralisirung mit der Säure das sauerkleesaure Natrum (Oxalate de Soude), wo die Säure 1,1245. Natrum zur Sättigung erfordert. ([3]) Das Salz ist nicht im Alkohol, aber im siedenden Wasser auflöslich und schießt in körnigen Crystallen an.

b) Sättigt man aber gemeines Sauerkleesalz mit Natrum, so wäre das erhaltene Salz ein sauerkleesaures Kali-Natrum.

c) Saures sauerkleesaures Natrum (Oxal. acidule de Soude) ist crystallisirbar und giebt mit Ammonium ein dreyfaches Salz. Es ist wie jenes brauchbar.

3) Die Verbindung dieser Säure mit dem Ammonium giebt

a) in der eigentlichen Neutralisirung das sauerkleesaure Ammonium (Oxalate d'ammoniaque) in 4flächigen Prismen mit

mit 2flächigen Endspitzen, welche nicht im Alkohol, aber leicht im Wasser auflöslich sind.

b) Die Sättigung des gemeinen Sauerkleesalzes mit Ammonium würde aber ein sauerkleesaures Kali = Ammonium geben.

c) Das saure sauerkleesaure Ammoniak (Oxalate acidule d' ammoniaque) würde durch Sättigung mit Kali oder Natrum dreyfache Salze geben.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie. VI. 102.
(2) In Schweiggers Journ. II. 435.
(3) Das. 102.

XV.

Von den Galläpfel = Kork = Maulbeerholz = Benzoe = Fett- und blausauren neutralen Verbindungen.

177.

Von der Galläpfelsäure (I. 539.) sind die Neutralsalze mit den Alkalien noch nicht untersucht.

Von der Korksäure (I. 543.) ist

1) das korksaure Kali prismatisch crystallisirt, im Wasser auflöslich, wird durch Barytерde und Schwefelsäure zersetzt; es zersetzt alle metallische Auflösungen, und sind davon Alaun, Gips, salpetersaurer Thon und salpetersaure Pottasche ausgenommen. (1)

2) Korksaures Natrum (2) giebt ein in der Luft zerfließliches Salz, welches sich im Wasser und Weinstein auflöst. Barytерde und Alkalien zersetzen es, und die Mineralsalze schlagen die Säure daraus nieder. Kalkartiger Thon und bittererdige Salze werden dadurch zersetzt.

3) Korksaures Ammoniak (3) ist bitterlich übersauer, crystallisirt in Parallelepipeden, zieht etwas Feuchtigkeit aus der Luft an. Im Feuer verflüchtigt sich das Wasser und vor dem Löthrohre verflüchtigt sich das ganze Salz. Im Wasser ist es auflöslich. Zersetzt wird es durch Barytерde, Alkalien und Kalkerde. Mineralsäuren und Sauerkleesäure schlagen die Säure nieder, so wie korksaurer Alaun und Bittererde.

Digitized by Google

Von der Maulbeerholzsäure (I. 545.) ist nur das maulbeerholzsaure Ammonium bekannt, welches in langen schmalen Prismen crystallisirt.

Die Chinasäure giebt nach John mit dem Natrum eine dunkelbraune Auflösung, welche bei freiwilliger Verdunstung eine durchsichtige körnige Masse liefert. Chinasaures Kali giebt nach dem Abdampfen eine dunkelbraune Masse, welche sich nicht crystallisirt, im Wasser aber wie das chinasaure Natrum ist.

Die Benzoesäure (I. 546.) ist aus 8 Theilen feingepülvertem Benzoeharze, wenn es mit 20 Theilen destillirten Wassers und 1½ Theil milden Natrums gekocht, und der Rückstand noch einmal mit Wasser ausgekocht, dann die Flüßigkeit filtrirt, bis zu 6 Theilen eingedickt, worauf sie mit Schwefelsäure so lange versetzt wird, bis kein käsiger Niederschlag weiter erfolgt. Nach der Trocknung desselben wird es in einem Kolben mit Helm über ¼ seines Gewichtes an Kohlenstaub sublimirt, wo eine weiße reine Benzoesäure erhalten wird.

a) Benzoesaures Kali in vollkommner Sättigung giebt ein Salz, welches sich in kleinen, an der Luft zerfließlichen zarten Spiesgen crystallisirt, bey Uebersättigung des Kali mit der Benzoesäure werden aber dieselben Crystalle luftbeständig. Es löst sich im kalten Wasser auf, aber nur in kochendem Weingeist, welcher ¼ desselben aufnimmt. Vom ätzenden Baryt wird dieses Salz zerlegt, von dem milden aber nicht, so wie auch nicht von Bitter- und Alaunerde. Im Feuer verflüchtigt sich die Benzoesäure.

b) Benzoesaures Natrum bildet ähnliche Crystalle wie jenes, verwittert an der Luft zu einem weißen Pulver und schmeckt süßlich scharf. In siedendem Weingeiste ist es nur schwach auflöslich, im Wasser aber auflöslich, besonders wenn es nicht verwittert ist. Vom ätzenden und milden Kali und von ätzender Baryt- und Kalkerde wird es zersetzt, milder Baryt und Kalk zerlegen es nicht, so wie auch Alaun- und Bittererde nicht. Im Feuer verhält es sich wie jenes.

c) Benzoesaures Ammoniak (+) ist ein federartiges, nicht luftbeständiges Salz, von stechenderm Geschmacke als jenes, im Wasser und Weingeist auflöslich. Es wird von Kali und Natrum, von Baryt- und Kalkerde zersetzt, nicht aber von Alaun- und Bittererde. Es sublimirt sich in verschlossenen erhitzten Gefäßen.

Digitized by Google

Die Fettsäure (I. 548.) nach Thenard ist noch nicht hinlänglich untersucht und nur so viel von ihrer Neutralisirung bekannt, daß das fettsaure Kali (Sebate de Potasse) keine Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, wenig Geschmack besitzt und durch Schwefel- Salpeter- und Salzsäure wieder zerlegt werden kann.

Die Blausäure (I. 549. II. 111.) giebt

1) mit dem Kali das blausaure Kali (Prussiate de Potasse), welches als Blaulauge, so wie auch als gereinigte Berlinerblauauflösung bekannt ist.

2) Das blausaure Natrum (3) (Pr. de Soude) liefert nach John strohgelbe, durchsichtige, bittere Crystalle, und zwar bei gelinder Verdunstung prismatische Nadeln, welche zolllange Büschel bilden, 3flächige Säulen mit schiefen Endflächen, in breitgedrückten 6flächigen Säulen oder auch in langen Tafeln mit Zuschärfungen. Bei freiwilliger Verdunstung bilden die Crystalle geschobene 4flächige Prismen, an den Enden mit zwey Zuschärfungsflächen, welche auf den schräg abgestumpften scharfen Seitenkanten aufgesetzt sind. In der Wärme zerfallen die Crystalle zu einem weißen Pulver und verlieren 37,50. an Wasser. Sie sind in 4,5. Wasser ganz auflöslich und geben eine gelbliche Flüßigkeit, im Alkohol sind sie aber unauflöslich. Ihr eigenthümliches Gewicht beträgt 1,458. Im Glühen sind sie nur unvollkommen zu zersetzen, und bestehen sie aus 34,82. Wasser, 25. Natrum, 17,18. Blausäure und 12. Eisenoxyd.

3) Das blausaure Ammonium (Pr. d'ammoniaque) läßt sich auch crystallisiren.

(1) Bouillon la Grange in den Annal. de Chimie. XXIII. 42. (Trommsdorfs Journal der Pharmacie. VI. 1. 42.)
(2) a. a. O.
(3) a. a. O.
(4) Trommsdorfs Journal der Pharmacie. I. 162.
(5) In Gehlens Journal der Chemie und Physik. III. 171, und in dessen chemischen Untersuchungen. II. 301.

Digitized by Google

IV. Abtheilung.

Von den unorganischen Körpern oder den Mineralien, ihren nächsten Bestandtheilen und der chemischen Zerlegung derselben.

178.

Die Mineralien, welche vorzüglich die Masse unsers Erdkörpers bilden, lassen sich in Erden und Steine, Salze, brennliche und metallische Substanzen eintheilen, und zeichnen sich wesentlich von den belebten organischen aus. Die Mineralogie hat die Kenntniß derselben zum Gegenstand, und es wird die Lehre von den dem Ansehen nach einfachen Mineralien die Oryktognosie, die besondere Anwendung der Chemie aber auf die Zerlegung ihrer Gemische die mineralogische Chemie genannt. Beide dieser Theile hängen so genau mit einander zusammen, daß keiner für sich eine befriedigende Kenntniß liefern würde, indem solche in Hinsicht dieser Körper sowohl von ihren äußerlichen Kennzeichen, als von der Bekanntschaft mit ihren Mischungen und Bestandtheilen abhängt. Noch vorzüglich wird sie aber auch durch Untersuchung der Gebürge und Beobachtung des Vorkommens der Mineralien in solchen befördert, welches Gegenstände der Gebürgskunde oder der Geognosie sind. Die Systeme der Mineralogie, welche gewöhnlich oryktognostisch-chemische waren, hat daher auch Werner (*) mit einer oryktognostisch-geognostischen Eintheilung vermehrt, in welcher er geognostisch verwandte Körper und Gattungen in Familien oder Sippschaften verbindet, welche nicht selten sehr befriedigend mit der chemischen Classifikation eintreffen oder sich derselben nähern.

(*) In des Hrn. Jac. Friedr. van der Null's Mineralien-Kabinet; beschrieben von F. Mohs. 8. Wien. 1805. 1—3. Abtheil.

179.

Bei den so beträchtlichen Fortschritten, welche die Mineralogie in den neuern Zeiten durch Verbindung der Oryktognosie mit den chemischen Zerlegungen der Mineralien machte, würde es aber sehr bedenklich seyn, bei manchen Schwierigkeiten auf der einen oder der andern Seite jenen so geprüften Weg

Digitized by Google

sogleich mit einem noch zweifelhaften in Hinsicht des Erfolges zu vertauschen. Erwägt man, daß alle gegenwärtigen Systeme oder Classifikationen nur von den bekannten Gattungen und Arten abhangen können, und bei der Menge noch gar nicht untersuchter Gegenden und der mithin unbekannten Gegenstände sich an keine alles umfassende Anordnung denken lasse; daß dagegen neue Entdeckungen den oryktognostischen und geognostischen Blick schärfen, und auch die chemischen Analysen sich mehr berichtigen und vervollkommnen, so wird sich noch vieles mit Beharrlichkeit und fernerm Fleiße erwarten lassen. Daß übrigens die äußerlichen Kennzeichen der Mineralien nicht immer mit dem chemischen Gehalte, und dieser nicht durchgängig mit jenen zusammenstimmt, daß die Chemie nicht zugleich auch die Art der Verbindungen in den Gemischen darlegt, nöthigt auf keine Weise, jene Theile der *Mineralogie* in ihrem bisher so wichtigen Einfluß auf einander zu trennen. In der chemischen Betrachtung der Mineralien werde ich mich daher auf meine Anfangsgründe der Mineralogie beziehen können, wo ich diesen zugleich das neuere beifügen werde.

A.

Von den Erden.

180.

Die allgemeinern Eigenschaften der Erden sind schon oben (I. 475.), so wie auch (I. 484. 485.) die Gründe angezeigt, welche ihre Annahme als Grundstoffe zweifelhaft machen. Da die besondern Arten der Erden ebenfalls nach ihren Verhältnissen (I. 474—486.) beigebracht worden, so läßt sich nun hier in derselben Ordnung das Weitere ihrer Eigenschaften und Benutzungen betrachten.

I.

Von den Erden für sich, und zwar

1. Von der Kieselerde.

181.

Diese Erde gehört ohnstreitig zu den allgemein verbreitetsten, und findet sich am reinsten im Quarze, besonders dem edlen, und

Digitized by Google

kommt auch in den mannichfaltigsten Verbindungen mit andern Erdarten vor. Ohnerachtet die Steinarten, welche die Kieselerde als ihren vorzüglichsten Bestandtheil enthalten, sich durch ihre Härte, nach welcher sie am Stahle Feuer geben, auszeichnen, so lassen doch diese Eigenschaften nicht so allgemein auf die Gegenwart der Kieselerde schließen, da die Alaunerde, wie bei dem Korund, dem Rubin-Korund, dem Saphir, Spinell, Topas u. a. und selbst der Kohlenstoff bei dem Diamante Härte von noch höhern Graden zeigen.

182.

Da sie in dem gewöhnlichen Vorkommen doch immer mit andern Erdarten so wie auch Metalloxyden verbunden ist, so läßt sie sich am reinsten darstellen, wenn die gepülverten Mineralien, welche sie enthalten, mit ätzendem Kali digerirt, eingedickt und endlich ausgeglüht werden, worauf die erhaltene und mit Wasser aufgelößte Masse mit Salzsäure so lange versetzt wird, bis der sich zeigende Niederschlag wieder aufgelößt ist; worauf die bis zur Trockne eingedickte Masse mit verdünnter Salzsäure übergossen und nach einiger Digestion filtrirt wird, wo das zurückbleibende Pulver die gereinigte Kieselerde ist.

183.

Wird reine Kieselerde mit 2—4 Mal so viel, dem Gewichte nach, von Kali oder Natrum geschmolzen, so schäumt und steigt anfänglich die Masse, und giebt, nachdem sie zu einem ruhigen und gleichförmigen Fluß gekommen, ein an der Luft zerfließliches und im Wasser ganz auflösliches Glas. Diese Auflösung, welche man Kieselfeuchtigkeit (Liquor Silicum) nennt, wird durch Säuren gefällt, wo sich die Kieselerde in einer gallertartigen Form niederschlägt; außerdem läßt sie sich aber auch nach Gadolin (1) durch Kalkwasser abscheiden. Auf ähnliche Art findet sich auch die Kieselerde in den heißen Quellen zu Island durch Natrum, nach Klaproths (2) Untersuchungen, aufgelößt und bildet auf diese Weise die Kieselsinter. (3)

(1) Dissert. de Silica et solutione alcalica per calcem praecipitata. Aboae. 1798. 4. (Im Auszug M. VII. 31.)
(2) Beiträge, II. 90.
(3) Anfangsgr. der Mineral. I. 300.

Digitized by Google

184.

Wird hingegen die Kieselerde mit einer geringern Menge von Kali oder Natrum, welche die Hälfte im Gewichte derselben oder etwas mehr betragen kann, verbunden und bei hinlänglichen Feuer-Graden in den Fluß gebracht, so erhält man den harten, spröden, durchsichtigen, in Wasser und Säuren unauflöslichen Körper, welcher als Glas bekannt ist. Daß alle jene Eigenschaften von der Reinigkeit der Kieselerde und der feuerbeständigen Laugensalze abhangen, so wie auch von den Verhältnissen in ihren Verbindungen, erhellt an sich; daher auch das Glas sehr verschieden ausfallen muß. Unter so vielen Erfindungen ist wohl keine von solcher Einfachheit und von so erheblichem Nutzen, als die Bereitung des Glases in den Glashütten. Der Gebrauch des Glases zu durchsichtigen Gefäßen, zur Verschließung der Fenster, zu Spiegeln, zu den Vergrößerungs-Gläsern und Fernröhren, zu den Scheiben und Cylindern zur Erregung, so wie auch der gläsernen Stangen zur Isolirung der Elektricität, und dessen Anwendung zur Verminderung der Reibung, erheben dieses Produkt in seiner so vielseitigen Benutzung zu einem der größten Geschenke der Kunst.

185.

In den Glashütten würde nun das beste Glas aus gereinigter Kieselerde und den reinsten Alkalien erhalten werden, deren Reinigung aber viele Zeit und Aufwand erforderte, und nur unter gewissen Umständen zulässig ist. Man bedient sich daher statt jener Kieselerde des weißen, so wie auch farbigen Sandes, welcher letztere viel leichtflüßiger als jener ist, und verbindet solchen mit den verschiedenen Arten der Soda, (II. 119.) mit Pottasche, Weinstein, auch Salpeter und Küchensalz, nach Lampadius (1) mit schwefelsaurem Natrum, mit unausgelaugter oder auch ausgelaugter Asche der Feuerheerde, ingleichem der Torfasche; auch werden diesen Mischungen noch vulkanische Steinarten zugesetzt, so wie in manchen Fabriken auch Kreide. Bei dem Flusse dieser Glasmassen scheidet sich nun ein unreines schwefelsaures Kali aus den Laugensalzen, welches abgeschöpft werden muß, und sich vorzüglich bei dem weißen Glase findet. Man nennt es Glasgalle oder Glassalz, und es verursacht besonders die weißen Körner in dem Glase. Da aber die Glasmassen nie zu einem dünnen

Digitized by Google

Fluß zu bringen sind, so setzt man ihnen von Bleioxyden vorzüglich Menniche, und um sie zu entfärben, grau Manganerz (Braunsteinerz) zu; die aber sehr schwerflüßige Verbindungen in bessern Fluß zu setzen, wählt man Borax oder Arsenik, welcher letztere zugleich auch die grüne Farbe des Glases zerstört. Zu viel Zusatz von Menniche macht das Glas zu leichtflüßig, und von Manganoxyd violet. Zuweilen zeigt das Glas auch eine Eigenschaft sich zu crystallisiren. (2)

(1) Benutzung des Glaubersalzes vom Amalgamirwerke zu Freiberg. In dessen Sammlung praktisch-chem. Abhandl. III. 167. und über die Anwendbarkeit dieses Salzes zum Glase. Journ. de phys. LII. 210. (M. VII. 114. n. 2.)

Notice sur l'emploie du sulfate de Soude dans la fabrication du verre. Par M. Marcel de Serres. Ann. de Chimie. LXXVI. Nov. 172.

Gehlens Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Glasmacherkunst. a über die Anwendung des Glauber- und Kochsalzes zum Glase. In Schweigers Journ. II. 88.

(2) Observation sur la cristallisation de la Glace. Par M. D'Antic. Journ. de phys. XXXIII. 56.

Description de differentes crystallisations du verre. Par Pajot de Charmes. Journ. de phys. XXXIII. 211. XXXVII. 351.

Lettre de M. L'Herminat sur des crystallisations du verre. Journ. de phys. XXXIV. 63.

Mem. sur la deuitrification du verre et les phenoménes qui arrivent pendant la crystallisation. Par Dartigues. Ann. de Chimie. L. 325. n. 150. (J. XXI. 28. u. O'. II. 112.) Le Sage. Journ. de phys. LIX. 385. (J. XXI. 45.)

Guyton Morveau diverses observations relatives à l'art de la verrerie. Ann. de Chim. LXXIII. Fevr. 113. (O'. II. 137.) Gehlens Bemerkung über jene Abh. O'. II. 152.

186.

Die zur Glasmasse bestimmten Gemenge von Kieselerde, Alkalien und andern Zusätzen werden nur Fritten genannt, in so ferne sie entweder einzeln oder gemengt calcinirt worden sind, wodurch der Fluß der Glasmasse sehr erleichtert wird. Diese Brennung geschieht nun in großen runden Tiegeln, welche aus reinem feuerfesten Thon auf Häfner-Scheiben gedreht, getrocknet und hierauf gebrannt werden. Gewöhnlich steht der Calcinirofen für die Fritte mit dem eigentlichen Glasofen in Verbindung, und wird zum Theil von diesem mitgeheizt. Der Glas-Schmelz- oder Werkofen besteht aus einem Gewölbe, unter welchem ein Vorsprung oder eine Bank für die eigentlichen Glashäfen angebracht ist, unter welchen sich der Rost befindet. Ueber jeden Glashafen ist in der Wand des Ofens eine Oeffnung angebracht, durch welche nun die Fritte in diese Häfen übergefüllt werden kann. Zu

Digitized by Google

den Glashäfen wird der gemeine Thon noch mit gebranntem oder auch mit Quarz oder strengflüßigem Sand vermengt.

187.

Ist nun die Masse in den Glashäfen gleichartig und dünne genug geflossen, auch von der Glasgalle hinlänglich gereinigt, so wird die Bearbeitung des Glases durch Blasen oder Gießen vorgenommen. Jenes geschieht vermittelst einer 5 Fuß langen eisernen Röhre, mit deren Knopfe der Glasblaser eine hinlängliche Menge Glas schöpft, sie zu einer Kugel aufbläst, in der Luft schwenkt, mit Scheeren und andern Werkzeugen bildet, auf besondern Stühlen rollt, wieder vor dem Glasofen erweicht und endlich das Gefäß vollendet. Um größere Kugeln und Gefäße zu blasen, zu welchen das Blasen mit dem Munde nicht hinreichend seyn würde, läßt der Glasblaser in die gefertigte noch glühende Kugel Wasser bis an das Ende des Rohres laufen, wo die entstehenden Wasserdämpfe jene Kugel zu beträchtlicher Größe auftreiben. Das Tafel-Glas zu Spiegeln und Scheiben wird in besondern Gießereien erhalten, indem man die geschmolzene Glasmasse auf kupfernen Tafeln ausbreitet und durch Walzen streckt und von gleicher Dicke bildet.

188.

Da aber alle auf solche Art verfertigte Glaswaare viel zu schnell an der Luft abkühlt, und dadurch die Sprödigkeit der Glastropfen, Bologneser Flaschen u. d. (I. 41.) erhält, so muß ihm solche durch eine allmählige Abkühlung entzogen werden. Hiezu dienen nun die besondern Kühlöfen, welche einem Backofen ähneln, und deren Oeffnung unmittelbar auf dem Heerde steht. In diese wird die noch heiße Waare in irdenen Kapseln gebracht, wo man sie einige Zeit durchglühen und nachher allmählig erkalten läßt, welches Verfahren auch mit den Glastafeln vorgenommen werden muß. Gewöhnlich sind diese Oefen auch mit dem Glasofen verbunden, und werden zum Theil von diesem geheizt.

189.

Unter den Glashütten lassen sich vorzüglich diejenigen unterscheiden, welche 1) die grünen Glaswaaren, wie die Bouteillen und schlechtern chemischen Gefäße liefern, und sich der mit Kalk gemischten Seifensiederasche, in der Vermengung mit Sand und Kochsalz, oder auch mit letztern beiden der Torfasche bedienen. 2) Die Hütten, welche weißes Glas verfertigen, sind entweder a) ge-

Digitized by Google

meine, welche ebenfalls Bouteillen, Trinkgläser, Flaschen und chemische Gefäße, so wie auch Glasröhren zu Barometern oder Thermometern liefern, und die Masse aus Pottasche und weißem Sand nebst etwas Arsenik zusammensetzen; oder sie beschäftigen sich b) ausschließlich mit Crystallglase, sowohl zu Gefäßen als auch zu Spiegeln, und diese müssen zugleich mit Einrichtungen zu Schleifereien und Schneidereien versehen seyn, um luftdichte Verschließungen und Verbindungen von Gefäßen liefern zu können.

190.

Bei diesen so verschiedenen Mischungen der Glasmasse muß sie auch in den Eigenschaften ungleich ausfallen. Da nun die Glashütten vorzüglich wegen dem so beträchtlichen Holzbedarf, welcher nur an wenigen Orten durch Torf oder Steinkohlen zu vermindern ist, nicht in jeder Gegend vervielfältigt werden können, so sind die wenigen Hütten schon an sich mit Lieferungen der nöthigsten Bedürfnisse an Glaswaaren so sehr überhäuft, daß nur wenige Fabriken auf die Verbesserung des Glases und der Arbeit besondere Hinsicht nehmen können. Die vorzüglichsten Fehler, welche das Glas besitzt, beruhen auf der Dickflüßigkeit desselben, da sich durch diese Wellen und Streifen in der Glasmasse finden, welche besonders bei dem Tafelglase sichtlich, und bei dessen Gebrauche zu Scheiben, Spiegeln und zu den optischen Gläsern so hinderlich sind; so wie auch die Blasen, die von der Glasgalle herrührenden weißlichen Körner, und die Farben des Glases. Ohnerachtet auch das Glas eigentlich ein elektrischer Nichtleiter seyn sollte, so entspricht hierinn doch das grüne Glas am vollkommensten, da das weiße sich mehr oder weniger als Leiter beweißt. Von den verschiedenen Mischungen des Glases hängt auch die vermehrte Anziehungskraft gegen flüßige Materien und die verschiedene Ausdehnbarkeit durch die Wärme und Zusammenziehung in der Kälte ab. Ist übrigens ein Glas zu sehr mit Laugensalzen oder mit Kalkerde übersetzt, so wird es leicht von der Luft angegriffen, und blind oder undurchsichtig, auch ist es oft zu Gefäßen unbrauchbar, da sie von Säuren angegriffen werden. Nach Guyton (*) ist ein schlechtes und leicht blind werdendes Glas kein guter Isolator, und zeigt durch Reiben wenig Elektricität; auch wird es durch Calcination mit Eisenvitriol bis zu dessen Röthung stark angegriffen.

(*) Journ. de Phys. LXIV. Fevr. 5. und in den Ann. de Chimie. LXII. Avr. 1807. 5. (O' H. 80.)

191.

Wenn man die Unreinigkeiten, selbst der scheinbar klärsten optischen Gläser, bei schräg einfallendem Lichte auf solche betrachtet, so ist es nicht genug zu bewundern, daß sie noch die Wirkungen hervorbringen können, welche sie leisten. Die achromatischen Einrichtungen derselben (I. 692.) beruhen auf Verbindung der Objektiv-Gläser, durch eine vermittelst eines Zusatzes von Bleiglas dichter gemachte Glasmasse, welche in England Flintglas heißt, und durch Vereinigung der Farbstrahlen von den gemeinen Gläsern die farbigen Ränder der Bilder vermindert. Nach Scheffer verfertigt man das Flintglas aus 0,6154. reiner Kieselerde 0,1794. Bleioxyd und 0,2051. Salpeter; nach Büffon aber aus 0,3956. weißem Sand, eben soviel Bleioxyd, 0,1975. Pottasche und 0,0122. an Salpeter. Inzwischen setzt auch bei Bereitung dieses Glases die Leichtflüßigkeit des Bleiglases, in Hinsicht des zähern gemeinen Glases, und die im Guße starker solcher Glasmassen vorgehende Absonderung der schwerern Theile, Hindernisse in der gleichförmigen Mischung entgegen, so, daß oft nur wenige Stücke einer Tafel zu dem eigentlichen Gebrauche anwendbar sind.

192.

Zu den gefärbten Gläsern wird eine besonders klare und reine Glasmasse erfordert, welche man den Fluß nennt. Eine Art davon ist der Pierre de stras, welcher aus 0,5455. geschlemmter Kiesel, 0,2727. gereinigter Pottasche, 0,1064. calcinirtem Borax und 0,0454. Bleiglas erhalten wird, wenn diese Mischung bei 8—10 stündigem Feuer geschmolzen worden; und gebraucht man ihn schon an sich zu geschliffenen Steinen. Durch Zusatz von Metall-Oxyden erhält nun ein solcher Fluß verschiedene Farben, und wird durch Kobaldoxyd blau, von Manganoxyd violet, von Spießglanzoxyd gelb, vom Cassischen Goldpurpur purpurroth, vom Chrom- so wie auch vom Kupferoxyd grün; worüber sich mehrere Angaben bei Fontanieu (1), Bergmann (2) und Beaumé (3) finden.

(1) L'art de faire les cristaux colorés imitans les pierres precieuses. Paris. 1786. 8.
(2) In den Anmerkungen zu Scheffers Vorlesungen. V. 179.
(3) Erläuterte Experimental-Chemie. III. 309.

193.

Solche gefärbte Gläser dienen auch vorzüglich zu optischen, um sowohl mit den Fernröhren in die Sonne sehen zu können, als auch bei Versuchen mit den Brenngläsern und Brennspiegeln, bei welchen der Focus der Sonnenstrahlen zu blendend für die Augen sein würde. Außerdem werden die gefärbten Gläser noch zu Glasknöpfen, Rosenkränzen (1) und zu Glasperlen oder Schmelz (2) in eigenen Fabriken verarbeitet. Letztere werden in Venedig in großer Menge für den Sklavenhandel verfertigt, und zwar aus gefärbten oder ungefärbten Glasröhren, welche man zerstückt. Um nun diesen Stücken die Schärfen in dem Feuer zu benehmen, ohne daß sich die Oeffnungen verstopfen, rührt man solche in Kohlenstaub herum, wodurch sie mit diesem erfüllt in der Hitze nicht zuschmelzen können, die Kanten sich aber durch den Fluß abrunden. Man bringt sie nachher in ein Gefäß, wo sie leicht an eine lange Nadel gefädelt werden können und die innere Höhlung von dem Kohlenstaube befreiet wird. Die eigentlichen künstlichen Perlen werden aber aus Glaskügelgen verfertigt, welche auf der innern Fläche den Perlenglanz durch die silberfarbene Materie der Schuppen des Weißfisches (Cyprinus Alburnum) erhalten.

(1) M. Flurls Beschreibung der Peterlhütten zu Wermensteinach in Baiern. In dessen Beschr. der Gebürge von Baiern. 469. 3. Tafel.

(2) Eine etwas umständlichere Beschreibung dieses Verfahrens, wie ich solches vom Hrn. von Höflin aus Venedig erhielt, findet sich in meinen Anfangsgründen der oekonomisch-technischen Chemie. 2. Aufl. §. 545.

Von den Glashütten handeln übrigens folgende Werke:

J. A. Neri de arte vitriaria lib. VII. et in eosdem Cph. Meretti obseruationes. Amsterd. 1681. 12.

J. Kunkels Ars vitriaria experimentalis, oder vollkommne Glasmacherkunst. Frankf. 1689. 4. Nürnberg. 1756. 4.

Haudiquer de Blancourt de l'art de la verrerie. à Paris. 1697. 8.

Bosc d'Antic oeuvres. I. 166.

Hallens Werkstätte. III. 141. Sprengels Handwerke. 10. Samml.

Encyclopedie methodique, arts et metiers mecaniques. T. VI. Verrerie enbois. Recueil des Planches. T. V. petite verrerie. Pl. 1—22. Grande verrerie. Pl. 1—19. verrerie en bouteilles. Pl. 1—10. Verrerie angloise. Pl. 1—2. T. III. Glaces. Rec. des Pl. T. II. Pl. 1—46.

Beckmanns Technologie 323. 341.

Essai sur l'art de la verrerie, par le C. Loysel. à Paris. 1800. Dessen Versuch einer ausführlichen Anleitung zur Glasmacherkunst ꝛc. Frankfurth. 1802. 4.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 138.

Digitized by Google

2. Von der Zirkon-Erde.

194.

Von der Kieselerde unterscheidet sich die Zirkonerde nach ihren schon angezeigten Eigenschaften (I. 475.) vorzüglich dadurch, daß sie sich in den Säuren, und zwar ohne Entbindung von kohlenstofffaurem Gas, auflöst, und von den feuerbeständigen Alkalien nicht angegriffen wird. Sie ist selten und findet sich nur in den eben nicht so allgemeinen zeylonischen und norwegischen (1), ingleichen nach Klaproth (2) auch in dem Zirkone aus den nördlichen Circars. Der Kanelstein, welchen Werner geognostisch zu den Zirkonen rechnet, gehört wohl nach Mohs (3) mehr zu den Granaten und zwar nach dem Karfunkel-Granat oder dem Pyrop, und setzt ihn auch Klaproth (4), da er keinen Gehalt von Zirkonerde fand, zu den hellrothen Vesuvianen. Nach Lampadius (5) soll er aber doch Zirkonerde enthalten, und verdient letztere Untersuchung noch weitere Prüfung.

(1) Anfangsgründe der Mineralog. I. 166.
(2) In Gehlens Journal für die Chemie und Physik ꝛc. IV. 386.
(3) Ueber Zirkon, Hyacinth und Kanelstein. In von Moll's Efemeriden der Berg- und Hüttenkunde. II. 2. Lief. 170.
(4) In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. IV. 381.
(5) In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. II. 50.

195.

Da sich diese Erde in der Verbindung mit Kiesel- und Alaunerde vor deren Trennung nicht leicht in den Säuren auflösen läßt; so wählt man zur Auflösung der beiden letztern Erden das ätzende Kali. Ist daher der zu untersuchende Körper mit Aetzlauge gekocht und die Masse eingedickt, so glüht man solche aus, weicht sie nachher im destillirten Wasser auf und fährt mit der Behandlung des Rückstandes auf vorige Art so lange fort, bis das Kali keine Wirkung mehr äußert, worauf der ausgesüßte Rückstand mit sehr verdünnter Schwefelsäure aufgelöst wird. Diese Auflösung verdunstet man nun bis zur Entstehung einer gallertartigen Masse, welche man nachher wieder mit Wasser auflöst (a). Hat sich hiebei ein sandiges Pulver abgeschieden, so schmelzt man solches mit Aetzlauge, und das, was alsdann nach der Aufweichung im Wasser zurückbleibt, ist Zirkonerde. Diese letztere alkalische Auflösung wird zu den obigen gegossen, welche die übrigen Erden enthalten, jene schwefelsaure Auflösung (a) aber fällt man mit kohlenstoffsau-

Digitized by Google

rem Kali, wo ſich die übrige Zirkonerde niederſchlägt, welche nach dem Ausſüßen und Trocknen geglüht wird.

3. Von der Beryll- oder Glycinerde.

196.

Sie zeichnet ſich nach obigem (I. 476.) von der Kieſelerde durch ihre Auflöslichkeit in den mehreſten Säuren, von der Zirkonerde aber beſonders darinn aus, daß, ſtatt die Salze von dieſer von ſehr zuſammenziehendem und ſchrumpfendem Geſchmacke ſind, ſie von der Beryll-Erde ſüße und etwas zuſammenziehend ausfallen, ſie übrigens aber mit der Schwefelſäure durch Verbindung mit Kali keinen Alaun liefert. Sie iſt ebenfalls ſelten, findet ſich nur in wenigen Steinarten, welche außerdem nur wenig von ihr enthalten, wie der glatte und geſtreifte Schmaragd und der Euclaſe.

197.

Da ſie in Verbindungen mehrerer Erden vorkommt, ſo muß ſie von dieſen, wie die Zirkonerde, mit ätzendem Kali durch Kochen, Eindicken, Glühen und nachherigem Aufweichen getrennt werden. Uebersättigt man die alkaliſche Auflöſung mit gemeiner Salzſäure, bringt ſolche zur Conſiſtenz einer Gallert, welche man wieder mit Salzſäure verdünnt, ſo ſcheidet ſich die Kieſelerde ab. Die übrige Flüßigkeit mit kohlenſtofffaurem Kali geſättigt, ſchlägt die übrigen Erden nieder. Werden dieſe mit kohlenſtofffaurem Ammonium in Digeſtion geſetzt, ſo ſcheidet ſich die Alaunerde ab, und nach Sättigung der noch übrigen Flüßigkeit mit Eſſigſäure ſchlägt ſich die Beryllerde nieder. Die ſalzſaure Auflöſung derſelben (Muriate de Glucine) iſt nach Vauquelin (*) der ſalpeterſauren ziemlich ähnlich, und geben beide luftbeſtändige Cryſtalle, welche im Alkohol auflöslich ſind. Zerlegt wird jenes Salz durch Schwefel- Salpeter- und Phosphorſäure, und von allen Erden und Alkalien, die Alaun- Zirkon- und Kieſelerde ausgenommen.

(*) Encyclop. method. Chimie. V.

4. Von der Yttererde.

198.

Ihre weſentlichen Unterſchiede von der Beryllerde (I. 477.) beſtehen darinn, daß ſie bei übrigens ähnlichem Geſchmacke der

Digitized by Google

Auflösungen in den Säuren mehrentheils amethyströthliche Crystalle giebt, welche besonders die Schwefel- und Essigsäure liefern, da die übrigen Säuren keiner Crystallisation mit ihr fähig sind. Die salzsaure Yttererde (Muriate d'Yttria) ist ein Salz von sanftem zuckerartigem Geschmacke, welches in der Luft zerfließlich ist, und in gelinder Hitze schmilzt. Aus ihren Auflösungen wird sie durch Blausäure, so wie auch durch Gerbestoff und Galläpfel-Tinktur gefällt, und zeigt hierinn und in den Farben der Salze eine metallische Eigenschaft. Bis jetzt hat sich auch diese Erde nur selten und allein in dem Gadolinite gefunden.

199.

Sie kommt in jenem Mineral mit Kieselerde, Alaunerde und schwarzem Eisenoxyde vor. Durch Auflösung des Gadolinits in salpetersaurer Salzsäure liefert er eine Gallerte, aus welcher sich nach dem Eintrocknen und wieder Aufweichen durch heiße sehr verdünnte Salzsäure die Kieselerde abscheidet. Nachdem die filtrirte saure Auflösung mit vielem Wasser verdünnt und mit ätzendem Natrum neutralisirt worden, läßt sich durch bernsteinsaures Natrum der Eisengehalt fällen. Wird nun die übrige Flüßigkeit mit kohlenstoffsaurem Natrum kochend zersetzt, so scheidet sich die Yttererde als ein weißes Pulver ab. Wird die obige Flüßigkeit nach Absonderung der Kieselerde mit ätzendem Ammonium gefällt und der ausgesüßte Niederschlag feucht mit ätzendem Natrum gekocht, so zeigt sich eine geringe Auflösung, welche mit Schwefelsäure gesättigt und kochend mit kohlenstoffsaurem Natrum versetzt, einen schwachen Gehalt von Alaunerde durch den Niederschlag liefert. Nach Klaproth scheint dieser Gehalt auch nicht wesentlich zu seyn.

5. Von der Alaunerde.

200.

Diese Erde, deren vorzüglichste Eigenschaften schon oben (I. 478.) angezeigt worden, findet sich, ohnerachtet sie so allgemein verbreitet ist, doch nie im eigentlich reinen Zustande, sondern bildet mehrentheils in Verbindung mit der Kieselerde, so wie auch anderer, die Thonarten und andere thonartige Steine. Ihre so vielfältige Benutzung, sowohl in ihren neutralen Verbindungen, als in den Eigenschaften, welche sie durch Brennen zur Verfertigung von

Digitized by Google

Gefäßen und Bausteinen erhält, machen eine genauere Betrachtung derselben nöthig.

a. Von den neutralen Verbindungen der Alaunerde.

201.

a) Mit der Kohlenstoffsäure scheint zwar die Alaunerde keine vorzügliche Verwandtschaft zu besitzen, inzwischen wird sie nach Bergmann (1), Fourcroy (2) und T. v. Saussüre (3) von dieser Säure in geringer Menge aufgenommen, doch ohne einen festen kohlenstoffsauren Thon zu liefern, von welcher Verbindung sich auch noch kein Beispiel in der Natur gefunden hat.

b) In Ansehung der Schwefelsäure kommen folgende Verbindungen mit der Alaunerde in Erwägung, und zwar: aa) diejenige, in welcher sie sich in einer unvollkommnen Sättigung mit der Alaunerde findet, nach Richter (4) 0,625. von dieser enthält, und bei einem Zusatz von etwas Kali

den Alaun oder die ungesättigte schwefelsaure kalisirte Alaunerde (Alumine sulfatée alcaline, Haüy Tr. de Mineral. II. 387.) liefert.

202.

Dieses erdige Neutralsalz crystallisirt sich aa) in Oktaedern, welche entweder regelmäßig und vollkommen (Al. s. a. primitiue) oder gestreckt und keilförmig (A. s. a. cuneiforme) sind, so wie sie auch nach zwei entgegengesetzten Seitenflächen parallel durchschnitten (A. s. a. segminiforme), mit abgestumpften Ecken, Endspitzen und Kanten (A. s. a. triforme) und in Zwillingscrystallen (A. s. a. transposée) vorkommen; oder bb) in Würfeln, und zwar in vollkommnen (A. s. a. cubique) oder von abgestumpften Ecken (A. s. a. cubo-octaedre) anschießen. (5) Nach Vauquelin besteht er aus 49. unvollkommen gesättigter Alaunerde, 7. schwefelsauren Kali und 44. an Wasser. (6) Der Geschmack des Alauns ist süß zusammenziehend und die Zähne stumpfend; in mittlerer Temperatur fordert er 34,285. Theile Wasser zur Auflösung, aber bei 144,5. Fahr. nur 2,243.; im Alkohol ist er aber unauflöslich. In der Hitze zerfließt der Alaun in seinem Wasser und wird durch Verdampfen desselben immer zäher und klebrig, wobei er sich in großen Blasen aufbläht und nach gänzlicher Aus-

trock-

trocknung eine weiße leicht zerreibliche schwammige leichte Masse zurückläßt, welche gebrannter Alaun genannt wird.

(1) Opusc. I. 31. (2) Syst. des connoissances chim. IV. 61. (3) Journ. de phys. XXXII. 280. (M. VII. 444.) (4) Stöchyometrie. II. 26. III. 139. 182. Neuere Gegenstände der Chemie. V. 3. 11. u. f. (5) Haüy. a. a. O. Pl. XXXIX. F. 159. 160—162. LXIII. F. 34. (6) Haüy Tr. de Min. II. 388.

203.

Der Alaun wird aus vielerlei Stein- und Erdarten, wie dem römischen Alaunsteine, aus Alaunerden und Schiefern, so wie aus Steinkohlen und bitumineusem Holze, besonders auch aus Eisenkiesen gewonnen (1); außerdem aber zuweilen künstlich verfertigt. Das wesentliche der Bearbeitung jener Mineralien auf Alaun besteht darinne, die lockerern einer Verwitterung, die härtern aber einer Brennung oder Röstung auszusetzen und hiedurch sowohl die Bildung der Schwefelsäure aus dem Schwefel, als dessen Verbindung mit der Alaunerde zu befördern. Hierauf werden diese Alaunminern ausgelaugt, die hinlänglich saturirte Flüßigkeit siedet man in bleiernen Pfannen zu einer gehörigen Dichte ein und versetzt sie nachher mit Kali, welches Verfahren das Alkalisiren oder Präcipitiren heißt. Außer dem Kali bedient man sich auch des Natrums und gefaulten Urins, ingleichen des aufgelößten schwefelsauren Kali. Enthält die Lauge auch Vitriol, so kann dieser zuerst crystallisirt werden, und die alkalische Lauge nachher; wird solche aber zuerst mit Kali versetzt, so erhält man den Alaun zuerst, und nach solchem den Vitriol. Inzwischen fordert ein jedes Alaunerz besondere Modificationen dieser Arbeiten, von welchen nun die Reinigkeit und die Güte des Alauns abhängt. (2) Künstlich kann Alaun aus Thonerden mit Schwefelsäure versetzt, wie zu Javelle, aus dergleichen mit dem Rückstand von Verbrennung des Schwefels zur Bereitung der englischen Schwefelsäure, oder aus dem von der Destillation der Salpetersäure aus Salpeter, Schwefelsäure und Thon nach Chaptal erhalten werden.

(1) Anfangsgründe der Mineralog. I. 526—531. II. 23. 51. 234.
(2) T. Bergmann de confectione aluminis. Opusc. I. 282. Schwed. Abhandl. XXXVII.
Von Engeström in den schwed. Abh. XXXVI.
Th. P. von der Hagen Beschr. der Stadt Freienwalde und des dasigen Gesundbrunnens u. Alaunwerks. Berlin. 1784. 4.
Ferbers Briefe aus Welschland. 238. und dessen neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschied. Länder. I. 286. 314. 410.

Digitized by Google

Neuß Beschr. des Alaunwerks zu St. Christoph bei Kommotau in Böhmen. In dessen Mineral. u. bergm. Bemerkungen über Böhmen. 669.

Traité de vitriolisation et de l'alunation. Par M. Monnet. à Amsterd. et à Paris. 1769. 8.

Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. T. I. Alun. Rec. des Pl. T. I. Pl. I.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 297—316.

204.

Nach dem verschiedenen Gehalte der Alaunminern und dem Verfahren bei den Alaunsiedereien muß der käufliche Alaun auch nicht immer von gleichen Bestandtheilen seyn. Die mehreste Beschwerlichkeit verursachte sein stärkerer Eisengehalt bei den Färbereien, und gab man immer dem römischen Alaun von Tolfa (1) den Vorzug. Die Untersuchungen der verschiedenen Alaunsorten, welche durch Vauquelin (2), Chaptal (3), Thenard und Roard (4) u. a. vorgenommen wurden, zeigten aber, daß sie alle in der Menge von Schwefelsäure, Alaunerde, Kali und Wasser übereinkamen, ohnerachtet sie mit Reagentien und in den Färbereien wirkliche Verschiedenheiten zeigten, welche von ungleichem um 0,001. von einander abweichendem Gehalte von schwefelsaurem Eisen herrührten, von welchen die Wolle am wenigsten, Baumwolle und Seide aber das mehreste anzogen. Da übrigens der Alaun in seinem Eisengehalte verringert werden kann, so ergab sich, daß der römische Alaun den ausschließlichen Vorzug nicht verdiene. Lampadius (5) fand aber, daß der Alaun, 1) als neutrale schwefelsaure kali- oder ammoniumhaltige Alaunerde, und 2) als saure schwefelsaure kali- oder ammoniumhaltige Alaunerde, und letzterer besonders, in dem Handel vorkomme, auch kali- und ammoniumhaltig zugleich wegen dem Zusatze von Horn und Kali ausfalle. Gewöhnlich enthält er 3—8. Procent Kali; setzt man aber 8 Theile von Kali zu, so bekommt man cubischen Alaun.

(1) Reflexions sur les proprietés particulières de l'alun de Rome. Par Curaudau. Ann. de Chim. LI. 328. n. 153. Mem. sur l'Alun de Rome, comparé avec ceux des fabriques de France, par M. M. Thenard et Roard. Ebendas. LIX Juil. 58. Klaproths Unters. des Alaunsteins von Tolfa. Beiträge. IV, 249. Gay-Lußac Beobachtung über jenen Alaunstein. Ann. de Chim. LV. 266. (N. V. 55.)

(2) In den Ann. de Chim. L. 154. (u. in Trommsdorfs Journal der Pharmacie. VI. 155.)

(3) Journ. de Pharmacie. An. V. 28. n. 4. (Trommsdorf. a. a. O. VI. 162.)

(4) Mem. de M. M. Thenard et Roard relatif à l'emploi comparé des aluns dans les arts. Ann. des Chimie. LIX. 90. u. Rap-

port du Mem. sur l'Alun de M. M. Desormes et Clement, fait à l'institut nat. par M. M. Chaptal et Vauquelin. (1—4. im Auszuge. O. II. 364.)

(5) Im Journal für Fabriken, Manufakturen ꝛc. XXXIV. 215.

205.

Außer jenen Verbindungen der Schwefelsäure mit der Alaunerde, welche mit Alkalien den eigentlichen Alaun geben, kommen noch folgende in Betracht, und zwar:

bb) die schwefelsaure Alaunerde, welche in Blättern und aus Mittelpunkten strahlig oder faserig crystallisirt.

cc) Die saure schwefelsaure Alaunerde, welche eine an der Luft zerfließliche Masse liefert.

Beide lassen sich durch Zusatz von Alkalien in Alaun verwandeln. Daß aber die Alkalien dieses nicht durch Sättigung der Säuren oder durch Fällung des Eisenoxyds, wie Bergmann *meinte*, bewirken, beweißt Chaptal hinlänglich, da Kalkerde, Metalle und Bittererde bei gleichen Wirkungen doch keinen Alaun hervorbringen, welcher doch gleichwohl durch alkalische Mittelsalze erhalten wird. Es ergiebt sich nun hieraus, daß, wenn Alaunminern wie die zu Tolfa u. a. schon die hinlängliche Menge von Alkalien enthalten, kein Zusatz derselben erforderlich sey.

dd) Alaunerdehaltiges schwefelsaures Kali giebt keine Crystallen und scheidet sich die Erde bei der Auflösung im Wasser in Flocken ab.

ee) In der Wärme nimmt die Schwefelsäure noch mehrere Alaunerde auf, und zwar nach Richter 1,053., womit sie die neutrale schwefelsaure Alaunerde (Sulfate d'Alumine), welche geschmacklos und im Wasser unauflöslich ist, bildet.

206.

c) Die Salpetersäure giebt mit der Alaunerde eine Auflösung, welche sich durch Abdampfen in keine trockne Masse bringen läßt, auch bei starker Hitze leicht die Säure verliert. Diese salpetersaure Alaunerde (Nitrate d'Alumine) schmeckt zusammenziehend herbe oder stiptisch, und nimmt die Säure in mittlerer Wärme 0,37., in stärkerer Temperatur aber an 0,74. von der Alaunerde auf. Durch Schwefelsäure wird sie zerlegt.

d) Die Phosphorsäure bildet mit der Alaunerde in der phosphorsauren Alaunerde (Phosphate d'Alumine) sowohl ein unauflösliches Pulver, als auch eine gummiartige Masse.

Digitized by Google

e) Die salzsaure Alaunerde (Muriate d'Alumine) giebt eine gelbliche Flüßigkeit, welche durchs Abdampfen gummiartig wird, deren Crystalle an der Luft zerfließen und im Feuer die Säure leicht verlieren. Der Geschmack dieser Masse ist salzig, stiptisch und scharf. Zur Sättigung fordert die Säure 0,734. Alaunerde, welche nach Richter (1) in dieser mit vielem Wasser verdünnten Auflösung durch Fällung mit salzsaurer Barytерde als gereinigte Alaunerde dargestellt werden kann. Nach Fourcroy läßt sich aber die Salzsäure nie vollkommen mit Alaunerde sättigen, und bleibt diese Verbindung nur eine Muriate acidule d'Alumine. Die oxydirt-salzsaure Alaunerde unterscheidet sich von der gemein-salzsauren doch nicht so auffallend. (4)

f) Die flußspatsaure Alaunerde (Fluate d'Alumine) liefert in der künstlichen Verbindung eine in der Hitze der Zersetzung nicht widerstehende Mischung, welche nach Scherle gallertartig ist, nicht crystallisirt, und nach Fourcroy (2) immer sauer schmeckt und auch zusammenziehend, und sich durch Erden und Alkalien zerlegbar zeigt. Im natürlichen Vorkommen derselben bildet sie den Kryolith (3), welcher noch mit Natrum verbunden ist.

(1) Stöchyometrie II. 13. Neuere Gegenstände der Chemie. IV. 10.
(2) Encyclop. method. Chimie. IV. 391.
(3) Anfangsgr. der Mineralog. I. 653.
(4) Trommsdorfs Journ. der Pharm. III, 2. 105.

207.

g) Die boraxsaure Alaunerde (Borate d'Alumine) ist gummiartig zähe, von sehr zusammenziehendem Geschmacke, im Wasser leicht auflöslich und im Feuer verglasend.

h) Die bernsteinsaure Alaunerde (Succinate d'Alumine) erhielt Wenzel in prismatischen Crystallen.

i) Die Honigsteinsäure bildet mit dieser Erde den natürlich vorkommenden Honigstein (*) (Mellite) (**), welcher crystallisirt 1) in Oktaedern von gedoppelten 4flächigen Pyramiden und zwar a) in gleichseitigen Grundflächen, b) mit abwechselnd schmalen und breiten Flächen, c) mit schwach abgestumpften Ecken und Endspitzen, d) und in geschobenen keilförmigen Oktaedern, und 2) in rautenflächigen Dodekaedern vorkommt.

(*) Anfangsgründe der Mineral. I. 534.
(**) Haüy Tr. de Miner. Pl. LXII. Fig. 12—14.

Digitized by Google

208.

k) Die reine Weinſteinſäure giebt mit dieſer Erde einen weinſteinſauren Alaun (Tartrite d'Alumine), welcher ſich nicht cryſtalliſiret, und nach dem Eindicken einem durchſichtigen Gummi ähnelt, nicht zerfließt, aber im Waſſer leicht auflöslich iſt, und zuſammenziehend ſchmeckt. Wird dieſe Erde aber mit Weinſtein verbunden, ſo giebt ſie eine weinſteinſaure Kali-Alaunerde, welche ſich nicht cryſtalliſirt und durch Alkalien nicht niedergeſchlagen wird.

l) Die eſſigſaure Alaunerde (Acetate d'Alumine) liefert eine zuſammenziehende, cryſtalliſirbare und leicht zerfließbare Maſſe. Nach Wenzel nahm Eſſig, welcher aus 69. reiner Säure und 170,5. Waſſer beſtund, zu 240. Gr. nur 15. Gr. Alaunerde in der Hitze auf. Am kürzeſten erhält man dieſes Salz zum Gebrauch bei Färbereien, wo es zu Beitzen dient, wenn man Alaun durch eſſigſaures Blei zerſetzt. Dieſe Auflöſung hat die beſondere von Gay-Lüſac (*) bemerkte Eigenſchaft, im Sieden die Hälfte der Erde abzuſetzen, welche ſie nach der Erkältung völlig wieder auflöſt, da wahrſcheinlich die Wärme die Theile der Alaunerde und des Eſſigs außer den Wirkungskreis ihrer Anziehung ſetzt, indem ſich keine Verflüchtigung der Eſſigſäure finden läßt. Jenen Niederſchlag kann man aber verhüten, wenn man jener eſſigſauren Alaunerde noch Alaun zuſetzt. Dieſe eſſigſaure Alaunerde iſt dem Alaune dadurch vorzuziehen, weil ſie die Alaunerde leichter entbinden läßt, und die freigewordene Säure nicht ſo ätzend auf die Zeuge als die Schwefelſäure iſt.

m) Die citronenſaure Alaunerde (Citrate d'Alumine) beſteht in einer gummiartigen Maſſe.

n) Die äpfelſaure Alaunerde (Malate d'Alumine) iſt ſchwer im Waſſer auflöslich.

o) Die ſauerkleeſaure Alaunerde (Oxalate d'Alumine) giebt nach Richter (**) eine herbſüße zerfließliche Maſſe, von 0,4853. Gehalt an Erde. Nach Bergmann enthält es 44. Alaunerde und 56. Sauerkleeſäure und Waſſer. Von Schwefel- Salpeter- und Salzſäure, von Alkalien, Kalk- Bittererde und Eiſen wird es zerſetzt.

p) Von der Galläpfelſäure iſt die Verbindung mit der Alaunerde noch nicht unterſucht.

Digitized by Google

q) Die korksaure Alaunerde ist goldgeb, nicht crystallisirend, zusammenziehend bitterlich und undurchsichtig. In der Hitze wird sie schwarz, ist übersauer und zieht etwas Feuchtigkeit aus der Luft. Vor dem Löthrohre bläht sie sich auf und zersetzt sich, so wie auch durch Erden, milde Alkalien und mineralische Säuren. Sie zersetzt metallische Auflösungen, schwefel- und salzsaures Eisen, salpetersaures Silber und salpetersaures Queckstilber und Blei.

r) Die Verbindung der Maulbeerholzsäure mit dieser Säure ist noch unbekannt.

s) Die benzoesaure Alaunerde (Benzoate d'Alumine) schmeckt zusammenziehend und läßt sich am besten mit frischgefällter Alaunerde erhalten, wo sie eine geronnene im Wasser leicht auflösliche Masse giebt. Von milden und ätzenden Alkalien, ätzendem Kalke, Baryt und Bittererde wird sie zersetzt und im Feuer zerstört. (***)

t) Die Fett- und u) blausaure Alaunerde sind noch nicht untersucht.

(*) Ann. de Chimie. LXXIV. 193.
(**) Neuere Gegenstände der Chemie. VI. 99.
(***) Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. I. 1. 162.

§09.

Die Alaunerde, so wie sie rein durch Fällung aus dem Alaune gewonnen wird, zeigt eine besondere Geschmeidigkeit, durch welche sie sich auch von den übrigen Erdarten auszeichnet, und unter diesen allein zu den feinen Mahlerfarben tauglich ist. Außerdem besitzt sie auch eine vorzügliche Affinität zu dem Farbstoff, den sie leicht anzieht und die Lackfarben liefert, wenn Farbgewächse mit Alaun gekocht und hernach die Auflösung mit Kali gefällt wird, wo sich die Alaunerde mit dem Färbestoff niederschlägt. Ist sie einigermassen getrocknet, so brennt sie sich im Feuer hart und zieht sich dabei zusammen, worauf die Benutzung der reinern Thonarten zu Pyrometern (I. 598.) nach Wedgwood beruhet. Natürlich hat sich eine vollkommen reine Alaunerde noch nicht gefunden, und bestehen die reinern Thonarten aus einem Gemenge von Alaun- und Kieselerde, die weniger reinen enthalten aber noch Kalk- und Bittersalzerde, Eisen, Mangan und Schwefelsäure, durch welche Beimengungen sie auch leichtflüßiger werden. Die Thonarten las-

Digitized by Google

sen sich überhaupt in die im Wasser erweichlichen, und in die verhärteten nicht erweichlichen, unterscheiden. Jene zertheilen sich im Wasser und geben durch Bearbeitung einen geschmeidigen Teig, welcher sich in alle Gestalten bilden läßt und nach gehöriger Trocknung an der Luft im Feuer eine Härte annimmt, daß er fähig ist am Stahle Funken zu geben. In diesen Eigenschaften gründet sich nun die vielseitige Brauchbarkeit des Thones zu künstlichen Steinen und Gefäßen.

b. Von Verfertigung der gebrannten Steine, der Häfnerwaaren und des Porzellans.

a) Von Bereitung der Ziegel und Backsteine.

210.

Die Nothwendigkeit mit gebrannten Steinen zu bauen tritt vorzüglich in ebenen Gegenden ein, wo wegen großen Entfernungen der Gebürge und Steinbrüche von natürlichen Steinen kein Gebrauch gemacht werden kann. Vor den Bruchsteinen haben sie übrigens noch den besondern Vorzug, daß sie trocknere und weniger kalte Wohnungen geben. Diejenigen aus Thon gebrannten Bausteine, welche zur Aufführung der Mauren dienen, heißen Backsteine, solche, welche zur Deckung der Fußböden angewandt werden, Pflastersteine, und andere, welche zur Bedeckung der Dächer üblich sind, Ziegel, und werden solche sämmtlich in den Ziegelbrennereien verfertigt.

211.

Gewöhnlich wählt man zu diesen Steinen einen etwas schlechtern Thon, als der eigentliche Töpfer- oder Häfner-Thon ist, inzwischen würden sie viel dauerhafter und fester ausfallen, wenn man bessern Thon darzu bestimmte, wie die Klucker, welche zu Harlingen in Friesland und andern Plätzen in Holland gemacht werden, beweisen. Der Ziegelthon wird entweder gegraben, oder, wie zu Hilsbach in den Rheingegenden und zu Gentilly in Frankreich, bergmännisch gewonnen, in Holland aber aus den Strömen, welche er verschlemmt, mit Bagger- oder Schlammnetzen gesammlet. Zur Verbesserung des Thones setzt man ihn im Winter der Luft und dem Froste aus, bringt ihn hierauf in mit Brettern ausgelegte Gruben, wo er, nach hinlänglicher Befeuchtung mit Wasser, von

Digitized by Google

Menschen oder Thieren getreten, oder auf einer Mühle zum Formen vorbereitet, durch gleichartigere Mischung geschmeidiger gemacht, und von Steinen und andern fremdartigen Dingen gereinigt wird. Die in Holland und Schweden hierzu üblichen Mühlen bestehen aus Wellen mit Messern, durch welche der Thon zerschnitten wird, und ist mit solchen zugleich eine Anstalt zum Schlemmen des Thones angebracht. Statt des Thones kann man sich aber nach Fabroni (1) des im Sienischen vorfindlichen Bergmehls (2) zu besonders leichten Steinen bedienen, welche sechsmal leichter als die gewöhnlichen Backsteine ausfallen, auf dem Wasser schwimmen, und deren auch schon Plinius und Varro gedachten.

(1) Annales de Chim. XXV. (J. III. 230.)
(2) Anfangsgr. der Mineral. I. 569.

212.

Nachdem der Thon auf jene Art gehörig gemischt und gereinigt worden, werden jene Steine in besondere Formen gebildet oder gestrichen (1), auf dazu eingerichteten Gerüsten getrocknet und in Oefen oder Meilern gebrannt, woran jene aus Backsteinen oder Wellerwänden errichtet, und nach der Zahl der Schürlöcher 1, 2 und 3schürige heißen, die Meiler aber aus den Steinen selbst aufgesetzt werden. (2) Man bedient sich zum Brennen des Holzes oder auch des Torfes, und geschieht es bei allmählig verstärktem Feuer, wo endlich alle Oeffnungen des Ofens verstopft, und nach geschehener Abkühlung die Steine herausgenommen werden. Bei dem Brennen werfen die Holländer Bündel von grünem Erlenholze in die Oefen, wodurch die Steine eine eisengraue Farbe erhalten.

(1) Jungs Beschr. und Abbildung einer bequemen Maschine zum Ziegelstreichen. Herausgegeben von D. Röhig. 4. Leipzig. 1803. mit 1. Kupf.

(2) Bergmann de laterum coctione rite instituenda. Opusc. IV. 336. in den schwed. Abh. XXXIII. 211. in Huths Magazin für die bürgerl. Baukunst. II. 2. Th. 216.

L'art du tuilier et du briquetier. Par M. Du Hamel, Fourcroy et Gallon. à Paris. 1763. Fol. u. im Schauplatz der Künste und Handwerke. VII. 137.

Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. Articles: Briqueterie, Tuilerie. Planches. T. 1. Pl. 1—4.

Lettre sur les fours et la cuisson de tuilies et briques. Par M. le Camus de Mezières. à Paris. 8.

L'art de fabriquer la brique et la tuile, et de les faire cuire avec le tourbe, comme cela se pratique en Hollande. Par M. Jars. à Paris. 1768. Schauplatz der Künste und Handwerke. VII. 129.

Digitized by Google

(Von Cancrins) Abhandl. von dem Rechte, der zweckdienlichen Anlage, dem Baue und der guten Wartung der Ziegelhütten. Marburg 1795. 8.

W. Gilly ausführl. Anweisung zur Erbauung und Errichtung der Torfsziegelöfen. Berlin. 1790. 8.

Eigners Beschr. eines neuen holzersparenden Ziegelbrennofens. Riga. 1794. 4. 2te Aufl. 1796.

J. C. Eiselen theoretisch-praktische Anleitung zum Ziegelbrennen mit Torf ꝛc. 8. Berlin. 1802. m 2 Kupf.

H. Piehls Anweisung auf eine neue und verbesserte Art Ziegelbrennereien anzulegen und zu benutzen. 8. Kopenhagen 1802. m. 4 Kupf.

F. J. C. Schulz Bemerk. über die holländische Ziegelfabrikation. Königsberg. 8. 1805. Derselbe über die Ziegelbrennereien zwischen der Elbe und Schelde. In den Samml. nützl. Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend; von dem Berliner Oberbaudepartement. VI. Jahrg. I. 69. Simon e. d. VI. Jahrg. II. 91.

Louis Catel Vorschläge zu einigen wesentlichen Verbesserungen der Fabrikation der Ziegel. 8. Berlin. 1806. mit 1 Kupf.

β) Von der Verfertigung der gemeinen Häfner-Waaren.

213.

Sie gründen sich ebenfalls zuerst auf die Reinigung der Thonarten, welche hierzu angewendet werden; und im Fall sie zu sandig sind, müssen solche geschlemmt, auf obige Art bearbeitet, und, wenn es nöthig ist, noch mit andern Erden versetzt werden. Da der eigentliche Töpferthon verschiedene Gehalte von Kalkerde und Eisenoxyd enthält, und dadurch mergelartig und leichtflüßig wird, so lassen sich die Häfner-Arbeiten nicht an allen Orten von gleicher Güte liefern. Die hierher gehörigen Waaren bestehen

1) in mancherlei Gefäßen, welche zu den Bedürfnissen der Küchen dienen. Diese werden aus dem gereinigten und erweichten Thone auf den Scheiben gedreht und geformt, nachher an der Luft getrocknet, und endlich in den Häfneröfen (1) gebrannt. Da aber ein mergelartiger Thon die Hitze zu einem hinlänglichen Brennen nicht verträgt, und in solcher in den Fluß gerathen würde, so können dergleichen Gefäße die erforderliche Festigkeit und Härte nicht im Feuer erhalten, und ist man genöthigt, um sie wasserdicht zu machen, solche mit einem Glasüberzug oder einer Glasur zu versehen. Man bedient sich hierzu der Bleiglötte, der Mennige, des Bleiglanzes, Manganoxyds, der Schmalte, leichtflüßigen Thones, der Eisen- und Kupferoxyde und verschiedener Salze. Die Glasur wird entweder vor oder besser nach dem Brennen vorgenommen, und die Waare in die zerriebene und mit feinem Thon

gemengte, in Wasser aufgerührte Glasur getaucht oder damit besprengt. Der Gebrauch der Bleioxyde zur Glasur der Küchengeschirre bleibt aber der Gesundheit immer nachtheilig, da diese Oxyde vom Essig und andern Säuren aufgelößt werden (2); und hat man auch gesucht statt jener andere Glasuren zu Gesundheits-Geschirren (Hygioceramen) vorzuschlagen. Chaptal bediente sich hierzu des feingepülverten weißen Glases, welches er in Verbindung mit fettem Thon wie eine Glasur auf die Häfen brachte, wo dieser Ueberzug nach dem Brennen gut deckte, und nachher in Frankreich weiter in Anwendung gebracht wurde; auch fand Chaptal die Anwendung vulkanischer Produkte hierzu sehr angemessen, welche nachher von Fourmy weiter benutzt worden ist. (3)

(1) Vom Baue der Brennöfen der Häfner. In den Anzeigen der Leipz. ökon. Gesellschaft. Mich. Messe. 1799. 11. (M. VII. 704.)

(2) G. A. Ebell die Bleiglasur des irdenen Küchengeschirres als eine unbekannte Hauptquelle vieler Krankheiten. Hannover. 1794. 8.

G. H. Piepenbring über die Schädlichkeit der Bleiglasur der gewöhnlichen Töpferwaaren. 8. Lemgo. 1795.

D. J. B. Müller über Bleikrankheiten. Frankf. 1796. 8.

D. G. F. E. Fuchs Beiträge zur Geschichte der Prüfung der Schädlichkeit der Töpferglasur. 8. Jena. 1797.

(3) J. F. Westrumb über die Bleiglasur unserer Töpferwaaren u. ihre Verbesserung. Hannover. 1795. 8. und in dessen chemischen Abhandl. II. 192.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 131.

F. F. Reuss diss. sistens examen vasorum figulinorum patriae, calce plumbi obductorum, nec non ad eorum correctionem tentamina et consilia. Tubingae. 1800. 8.

Sur les dangers de l'vsage de faiances et poteries de muuvaise qualité. Par M. Poidevik. In den Ann. de Chimie. LV. 97. u. 163.

214.

Zu den übrigen Waaren, mit welchen sich zum Theil besondere Häfnereien beschäftigen, gehören

2) die feuerfestern Gefäße zu chemischem Gebrauche. Die dauerhaftesten Schmelztiegel, Retorten u. d. wurden bisher im Hessischen zu Großallmerode und Ellerode verfertigt; (1) gegenwärtig zeichnen sich aber diejenigen Arbeiten vorzüglich aus, welche die Fabrick der Frau Reichsgräfin von Hochberg Excell. zu Rotenfels bei Rastatt zu chemischen Arbeiten liefert. Eine besondere Mischung besitzen die Ypser-Tiegel, welche aus Graphit und Thon bestehen, und zu Yps bei Regensburg, zu Haffnerzell in Oberöstreich, zu Böhmischbrode und Procop in Böhmen verfertigt werden. (2) Sie sind schwarz, rußen ab, und lassen sich nur

zum Schmelzen der Metalle, nicht aber der Salze gebrauchen. Sie reißen nicht leicht bei dem Wechsel der Hitze und Kälte, man kann 10—12 Mahl darinn schmelzen; in der Hitze, in welcher Kupfer schmilzt, fangen sie aber an zu erweichen. Außerdem werden auch von dem gemeinen Speckſteine zu Gefrees im Baireuthiſchen von Gregor Pollach Schmelztiegel verfertigt. (3) Durch Verſetzungen der Erden laſſen ſich noch manche feuerfeſte Maſſen finden. (4)

(1) Mönchs Nachricht von den heſſiſchen Tiegeln; in Beckmanns Beiträgen zur Oekonomie und Technologie. V. 290.
Wittekopf über die Tiegelfabrik zu Großallmerode. In von Crells Beitr. zu den chem. Annalen. II. 476.
(2) Von der Verfertigung der Schmelztiegel bei Paſſau. Im bergmänniſchen Journale. II. 802. 806.
(3) Pott's Verſuche wegen Bereitung feſter Gefäße, in der 2ten Fortſetzung der Lithogeognoſie.
Schönwald Verſuche auf Miſchungen zu dauerhaften Gefäßen und Steingut. In von Crells chem. Annalen. 1784. II. 461.
(4) Neues allgem. Journ. der Chemie. VI. 111.

215.

3) In den Gegenden, wo thönerne Oefen zum Heitzen der Zimmer üblich ſind, werden ſolche aus geformten Stücken, welche man Kacheln nennt, zuſammengeſetzt, und auf den untern eiſernen Kaſten zur Feuerung angebracht. Dieſe Aufſätze werden entweder von beſondern Häfnern verfertigt (1), oder auch von den gewöhnlichen geliefert. Die Kacheln, außerdem daß ſie geformt werden, erhalten übrigens die Behandlung der andern Häfnerwaaren.

4) Die Verfertigung der Tabackspfeifen beſchäftigt beſondere Fabriken. Man wählt hierzu eine nicht verglasliche, ſich weißbrennende Abänderung des Töpferthons, aus welcher nach ihrer Reinigung das Rohr und der Kopf, jenes durch Hülfe eines Eiſendraths, dieſer aber mit einem Stopfer in einer geöhlten Form gebildet werden. Nach der Reinigung von dem anhängenden Thone werden die Pfeifen getrocknet, mit einem Zahne oder Steine geglättet, in thönernen kegelförmigen Häfen oder langen Kaſten in verſchieden eingerichteten Oefen gebrannt, und endlich mit einem Firniß von Traganth, weißem Wachſe und Seife benetzt, und mit einem Tuche abgerieben. (2)

(1) Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. T. III. Fournaliste. T. V. Potier fournaliste. Rec. des Pl. IV. Pl. 1—4.
(2) Eocyclop. method. etc. T. V. Pipes à fumer. Rec. des pl. T. IV. Pl. 1—4.

Digitized by Google

L'art de faire des pipes à Tabac. Par M. Du Hamel, à Paris, 1771. Beckmanns Technologie. 297.

γ) Von den feinern Häfner-Waaren und dem Porzellane.

216.

Solche Thonarbeiten, welche ſich durch mehrere Vollkommenheit und Feſtigkeit der Maſſe, durch eine ſchönere Glaſur und durch mehrere Kunſt in der Bildung auszeichnen, gehören zu den feinern Waaren, welche noch erhöhtern Werth durch die Mahlerei erhalten. Zu dieſen gehören

1) das Fayence, und unterſcheidet ſich ſolches von den obigen gemeinern Häfnerarbeiten bloß durch die Email, mit welcher es ſtatt der gewöhnlichen Glaſuren (213.) überzogen wird. Es beſteht ſolche aus Bleiglas, welchem durch den Zuſatz von Zinnoxyd ſeine Durchſichtigkeit benommen wird, daß es ein ſchnee- oder milchweißes Glas giebt. Chaptal (1) erhielt es am ſchönſten, wenn gleiche Theile Blei und Zinn zuſammen kalciniet werden, und das Oxyd hierauf mit Waſſer ausgeſotten, zu einem feinen gleichförmigen Pulver geſchlemmt, und zu einem Theile deſſelben gleichviel von einer Fritte von gereinigtem Kieſel und Weinſteinkali mit 2 Theilen kohlenſtoffſaurem Kali gehörig gemengt, in einem Tiegel zum Fluß gebracht wird. Dieſe weiße Email läßt ſich nun durch metalliſche andere Oxyde auf mancherlei Art färben, welche man hernach fein gerieben mit Waſſer vermengt, und die Thonarbeiten alsdann eintaucht, wo die Email auf der Oberfläche derſelben hängen bleibt, und bei dem zweiten ſtärkern Brennen ſich auf ſolcher einſchmelzt. Da die Hitze zur Schmelzung des Emails größer als die bei dem erſten Brennen ſeyn muß, ſo darf die eigentliche Maſſe der Gefäße und anderer Arbeiten nicht leichtflüßig ſeyn. (2) Das Fayence iſt übrigens nicht geeignet, oft nur mäßige Grade der Hitze im Gebrauche zu ertragen, und zerſpringt mit Herumfahren der heißen Stücke. Seine Benutzung beſchränkt ſich daher bei manchen Fabriken nur auf ſehr geringe Grade der Temperatur.

(1) Chemie in ihrer Anwendung auf Künſte und Handwerke. II. 132.
(2) Oeuvres de M. Bosc d'Antic. I. 4.
Encyclopedie method. Arts et Metiers mec. T. III. Fayencerie. Rec. des Pl. T. II. Pl. 1—10.

Digitized by Google

217.

2) Von dem Fayence unterscheidet sich das Steingut sowohl in der Masse als auch in der Glasur. Jene besteht aus weißem geschlemmten und nach dem Trocknen gesiebten Thone, welcher mit gebranntem, auf einer Mühle gemahlenem und gesiebtem Feuersteine trocken gemengt, und die nochmahls gesiebte Masse nachher mit Wasser angemacht, durchgearbeitet, und nach Entziehung des überflüßigen Wassers durch Evaporation unter beständigem Umrühren, entweder mit der Häfner-Scheibe, oder in Formen, oder in der Hand gebildet wird. Nachdem die Stücke trocken sind, kommen sie alsdann in Kapseln in den oben mit Löchern versehenen gewölbten Ofen zum Brennen, wo sie an 48 Stunden bleiben, und endlich Kochsalz durch jene Löcher zugesetzt wird, welches eine Verglasung auf der Oberfläche der Waaren hervorbringt. Das gelbe Steingut, welches in England von Wedgwood verfertigt wird, bekommt eine schwefel- oder strohgelbe Glasur, welche auch auf viele Art noch mit Mahlereien versehen werden kann. Ein schlechteres Steingut ist das Cölnische, und das, woraus die Seltersbrunnen-Krüge verfertigt werden, und gar keine Hitze ohne zu zerspringen verträgt. Es besteht die Masse desselben aus einem sehr zähen Thon, welcher schon bei geringer Hitze stärker zusammengeht und reißt, daher auch schon beim Brennen viele Stücke zu Grunde gehen.

218.

3) Das Porzellan, welches man durch die Chinesen kennen lernte, gehört ohnstreitig zu den schönsten Thonarbeiten. Nach den Berichten der Jesuiten sollen sich die Chinesen zu der Masse desselben zweierlei Steinarten, des Kaolins und der Petuntse bedienen; und nach ihren Beschreibungen war jenes verwitterter Feldspath oder die eigentliche Porzellanerde; von der Petuntse blieb es aber zweifelhaft, ob sie Gips oder Feldspath sey. Durch Versuche brachte man hiernach eine ähnliche solche Mischung zu Stande, welche nachher noch mehrere Vollkommenheit und Schönheit als das chinesische Porzellan erhielt. Die wesentlichen Bestandtheile der Porzellanmasse bestehen aus der Porzellanerde, unschmelzbarem Quarz oder Sand, spathigen oder körnigblättrigen Gipsarten, oder statt solcher in reinen Feldspathen, welche letztere beide den unvollkommnen Fluß in der Masse veranlassen. Der

Digitized by Google

Quarz wird geröstet, abgelöscht, auf Mühlen gemahlen und nachher durch feine Siebe geschlagen, so wie auch der vorher gebrannte Gips. Die Gemenge von dem Quarze und dem Gipse oder Feldspathe werden die Fritte genannt, ihre Verhältnisse zu der Porzellanerde werden aber, so wie die Mengung der Fritte, in allen Fabriken geheim gehalten. Das Gemenge wird nachher so lange befeuchtet, bis es schwefelleberartig riecht, grau, geschmeidig und weich geworden ist, und hierauf durch Drehen auf Scheiben, durch Formen oder Bearbeitung mit der Hand gebildet, getrocknet und gebrannt, wo es Biscuit genannt wird. Auf diese Waaren bringt man nun eine Glasur von reinem Quarz, weißen Scherben und gebranntem Gipse, welche in besondern Porzellan-Glasur-Mühlen (*) fein gemahlen wird, und wie die Porzellanmasse einige Zeit befeuchtet gelegen hat, oder gebeitzt worden. Die glasirte Waare wird nachher mit Farben aus Metalloxyden gemahlt, und diese Farben werden so wie Metalle eingebrannt.

(*) J. M. Matsko de mola in usus fabricae vasorum porcellanorum exstructa. Cassel. 1772. 4.

219.

Die Porzellanmasse giebt nach dem Brennen eine halbdurchsichtige oder auch nur durchscheinende glasartige Substanz, welche auf dem Bruche mattglänzend ist, und eine Härte besitzt, daß sie an dem Stahle Funken hervorbringt. Das vollkommenste Porzellan darf aber in stärkerer Hitze diesen Grad einer unvollkommnen Verglasung nicht überschreiten, und muß bei den höchsten Temperaturen kein eigentliches Glas geben. Bei fehlerhaften Mengungen der Porzellan-Masse muß solche daher in der Hitze von der weitern Verglasung zurückgehalten werden. Der Porzellanofen muß übrigens so eingerichtet werden, daß er ohne Gebläse die nöthige Gluth gebe, im Innern von feuerfester Porzellanmasse aufgeführt sey, und selbst im Roste aus solchen Steinen bestehe, um die Färbung der Waaren durch eiserne Stäbe zu verhindern. Die gearbeiteten Stücke werden in besondern Kapseln in den Ofen gebracht, und erkennt man an Probestücken die Beendigung der Arbeit, worauf der Ofen abgekühlt und die ausgenommenen Stücke durch Schleifen von dem anhängenden Sande befreit werden. Das Mahlen des Porzellans geschieht mit den oben (192.) angezeigten metallischen Oxyden, welche man mit einem Schmelzmittel aus 20

Digitized by Google

Theilen bleifreien Glasstaub. 11. calcinirten Borax und 22 Theilen gereinigten Salpeter durch Verglasung erhält, und solches nachher mit jeder Farbe verschmelzt, welche alsdann zerrieben mit Gummi oder Spicköhl aufgetragen wird. Nach getrockneten Mahlereien werden die Stücke in Muffeln auf einem besonders eingerichteten Heerd in eine zum Fluße der Farben hinlängliche Hitze gebracht, und eingebrannt.

L'art de la Porcellaine. Par M. le Comte de Milly. Descript. des Arts et Metiers. Edit. de Neuchatel. T. VIII. 4. Schauplatz der Künste und Handwerke. XIII.

Encyclop. method. etc. T. V. Porcellaine. Rec. des Pl. T. V. Pl. 1—4.

M. Flurls Beschr. der Porzellanfabrik zu Nymphenburg in Baiern; in dessen Beschr. der Gebürge von Baiern. 595.

Beckmanns Technologie. 302.

D'Arclais D'Montamy Abhandl. von den Farben zum Porzellan und Emailmahlen. Aus dem Fr. übers. Leipzig. 1767. 8.

Dihl von den Farben für das Porzellan. Ann. de Chimie. XXV. 83. (D. 1800. II. 151.)

220.

Bei den Porzellanfabriken für sich haben inzwischen vielfältige Erfahrungen gezeigt, daß sie wegen dem beträchtlichen Aufwande keine lange Dauer erhalten können, indem nur die weniger gerathenen wohlfeilern Stücke verkauft werden, die vorzüglichen und schönern aber in zu hohen Preisen stehen. Wedgwood in England suchte daher seine Porzellanfabrik und die Lieferungen kostbarer Arbeiten auf denjenigen Absatz zu gründen, den ihm die Verbesserung und Verschönerung der gemeinern Häfner-Arbeiten lieferte, und es ist allgemein bekannt, wie ausgebreitet sein Geschäft dadurch wurde, und wie viel er zur Vervollkommnung dieses Gewerbes leisten konnte, wovon seine Anzeigen (1) die vorzüglichsten Waaren, welche er lieferte, bemerken. Man kann sie am füglichsten

4) als Wedgwoodische Arbeiten, ihrer Feuerfestigkeit und vorzüglichen Schönheit in der Ausführung nach, besonders aufführen. Zum Theil können sie zu dem Steingute und zwar dem gefärbten, großen Theils aber zu dem Porzellane gezählt werden, wiewohl sie letzteres durch das Geschmackvolle in den Basreliefs auf farbigem Grunde weit übertreffen. Von Wedgwoods Farben-Zusammensetzungen hat Chaptal (2) verschiedenes mitgetheilt.

Digitized by Google

(1) Catalogue des Camées, Intaglios, Medailly Bas-reliefs, Bustes et petites Statues etc. le tout fabrique en porcellaine et terre cuite de differentes especes, principalement d' apres l' Antique, par Josias Wedgwood. à Londres. 8.

(2) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 134.

221.

Noch kann zu dem Porzellane

5) das reaumürische Porzellan gerechnet werden, da es wie jenes ein unvollkommnes Glas ist, und auch durch eine wahre Entglasung des eigentlichen Glases entsteht. Man erhält es nach Reaumürs ersten Versuchen, wenn gemeines grünes Bouteillen-Glas mit Sand oder Gips, so wie auch mit einem Gemenge von beiden, oder mit Kalk ganz umgeben, in einem verschlossenen Gefäße 12 und mehrere Stunden cementirt wird, wo es alsdann einem weißlichen Porzellane ziemlich ähnlich sieht. Inzwischen wird es hiedurch härter als Glas und Porzellan, schneidet jenes, wird von der Feile nicht angegriffen, zerspringt nicht bei Abwechslung von Hitze und Kälte, und kann man in solchen Gefäßen Flüßigkeiten kochen und Metalle im Fluß erhalten. Bei zu langer Cementation geht aber das Glas aus dem fadigen in den körnigen Bruch über, wird alsdann löcherig, weich und schmelzbar. Nach Guyton Morveau geht aber Glas bei lang anhaltender starker Hitze schon von selbst in eine Entglasung über, bei welcher es reaumürisches Porzellan ohne besondere Cementation liefert. Diese Veränderungen bei dem Glase können nur von dem Verluste eines ausschwitzenden Theils seines alkalischen Gehalts herrühren, wobei eine Entglasung vor sich geht, welche bei einer gewissen Beraubung des alkalischen Theiles einen größern und gleichförmigern Zusammenhang der Theile hervorbringt, bei einer stärkern Entmischung aber solchen ganz aufhebt und das Glas zerstört.

Art de faire une nouvelle espece de Porcellaine, par M. de Reaumur. Mem. de l' Acad. roy. 1739. 370. Im hamb. Magaz. II. 68.
Lewis Zusammenhang der Künste. I. 1. Th.
Oeuvres de M. Bosc d'Antic. II. 117.
Lipphard in v. Crells chem. Annalen 1785. II. 132.
Diuerses obseruations relatiues a l'art de la verrerie. Par Guyton Morveau. Ann. de Chimie. LXXIII. 113.

222.

So viele Vorzüge gläserne Gefäße durch eine solche Veränderung in reaumürisches Porzellan in der Dauerhaftigkeit zu chemischem Gebrauche erhalten würden, so hat man doch diese Behand-

Digitized by Google

handlung des Glases noch nicht im Großen versucht, um die Hindernisse hiebei gehörig beseitigen zu können. Besonders mochte wohl die eben nicht in die Augen fallende Farbe des erhaltenen Porzellans, dessen ungleiche Cementation, selbst auch die Abhängigkeit von den Glashütten eben nicht einladend gewesen seyn, diese Bearbeitung des Glases zu verbessern. Vor kurzem ist inzwischen die Fabrik chemischer Gefäße zu Rotenfels bei Rastatt (214.) durch wenige vorausgegangene glückliche Proben so weit gekommen, ganz milchweiße Evaporirschaalen und andere Gefäße von reaumürischem Porzellan zu liefern, welche ganz gleichfarbig, hellklingend, und sehr dauerhaft bei dem Wechsel der Hitze und Kälte sind, und sich überaus brauchbar bei chemischen Arbeiten beweisen.

223.

Die Scheidung der Alaunerde aus ihren Verbindungen mit andern Erden hängt sowohl von der Stärke dieser Vereinigung, als auch von dem Zustande ihrer Oxydation ab. Sind beide gering und bildet sie nur ein Gemenge mit den übrigen Erden, so läßt sie sich durch Schwefelsäure (I. 478. d.) auflösen. Kommen aber jene Umstände vor, und besonders ihre innige Verbindung mit der Kieselerde, so würde jene Säure von keinen Wirkungen auf die Alaunerde seyn, und muß sie durch wiederholte Behandlungen mit ätzendem Kali dazu fähig gemacht werden. Ist sie nun mit Kieselerde verbunden, so scheidet sie sich mit dieser nach dem obigen Verfahren (182.) ab, wo man, um sie von der Kieselerde abzusondern, das noch feuchte zurückbleibende Pulver mit ätzendem Kali oder Natrum digerirt, und nach der Filtration der Auflösung den Rückstand trocknet. Die Auflösung wird so lange mit Säure, und hier am besten mit Schwefelsäure versetzt, bis der entstandene Niederschlag wieder aufgelöst worden, und die Alaunerde nachher aus der kochenden Auflösung durch kohlensaures Natrum gefällt. Entsteht bei der Verbindung der Flüßigkeit mit der Schwefelsäure eine Gallerte, so muß solche eingedickt, mit Schwefelsäure verdünnt und die Kieselerde von solcher geschieden werden. Da nun diese Kieselerde noch immer einigen Gehalt an Alaunerde führen kann, so ist diese mit ätzenden Alkalien so lange nach obiger Art zu behandeln, bis alle Alaunerde vollkommen abgeschieden ist.

6. Von der Bittererde oder Magnesie.

224.

Die besondern Eigenschaften der Bittererde oder Magnesie (I. 479.), welche sich in dem Bitter- Epsomer- englischen- Sedlitzer- oder Seydschützer Salze (1), in manchen Stein- und Erdarten (2), in Schiefern, wie in Frankreich zu Rovergne im Departement de l'Aveyron (3), in Teutschland (4), in der Schweitz (5), in Rußland in den Cumnaischen Steppe (6), an den Ufern der Eger in Böhmen (7), als Haarsalz an Kiesen (8) u. a. m. Orten findet, wurden zuerst von Marggraf (9) bei der genauen Untersuchung der Bittererde in den Kochsalz- und Salpeter-Mutterlaugen, in welchen sie entweder allein oder mit Kalkerde in Verbindung vorkommt, entdeckt. Hiernach wurden auch die Steine und Erdarten in der Mineralogie von den Thonarten getrennt, zu welchen man sie vor der Kenntniß dieser besondern Erde gezählt hatte.

(1) Anfangsgründe der Mineralogie. II. 21.
(2) Ebendas. I. 538—580.
(3) Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 294.
(4) Göttling in von Crells neuesten Entdeckungen. VI. 90. u. Auswahl. II. 219.
(5) Nach André u. Storr. In Crells chem. Annalen 1788. I. 99.
(6) Pallas Reise durch Rußland. III.
(7) Reuß in von Crells chem. Annalen. 1786. II. 314.
(8) Anfangsgr. der Mineral. II. 23.
(9) Chem. Schriften. II. 1—4. Abh.

225.

Die Bittererde wird am reinsten durch Zerlegung des Bitterſalzes mit Alkalien gewonnen. Nach Fourcroy (*) geben 125 Theile schwefelsaurer Bittererde und 100. kohlenstoffsaures Kali nach dem Kochen 45. Theile kohlenstoffsaure Bittererde, wovon aber ein beträchtlicher Theil in dem schwefelsauren Kali zurückbleibt. Hingegen sind 136 Theile kohlenstoffsaures Natrum nöthig, um 125 Theile schwefelsaurer Bittererde zu zersetzen. Kohlenstoffsaures Ammoniak zu 100 Th. schlägt nur durch Sieden mit schwefelsaurer Bittererde zu 125 Th. 32. kohlenstoffsaure Bittererde nieder, löst sie aber im Sieden wieder auf. Bei einiger Evaporation und nachheriger Erkältung bildet sie ein dreifaches Salz, aus Bittererde, Ammonium und Schwefelsäure (Muriate ammoniaco magnesien.), welches aus 0,46. schwefelsaurer Bittererde und 0,44. schwefelsau-

Digitized by Google

rem Ammoniak besteht. Läßt man 125. schwefelsaure Bittererde und 125 Theile kohlenstoffsaures Ammonium in der wenigsten Menge von Wasser zergehen und erwärmt die Auflösung langsam, so erhält man 45 Theile kohlenstoffsaurer Bittererde; die Niederschläge werden nachher bei jedem Verfahren mit heißem Wasser ausgewaschen. Die durch Kali und Natrum gewonnene pulverig crystallisirte unterscheidet sich von der durch Natrum oder Ammoniak gewonnenen crystallisirten kohlenstoffsauren Bittererde, in 6flächigen schiefen Säulen mit 6flächigen Endspitzen oder in rautenflächigen Tafeln, so wie auch in Oktaedern. Letztere verliert im Feuer 0,75. an Wasser und Säure, ist leichter als die pulverige, im Wasser auflöslich, und enthält 0,25. Bittererde, 0,50. Kohlenstoffsäure und 0,20. Wasser, die pulverige aber 0,40. Bittererde, 0,48. Kohlenstoffsäure und 0,12. an Wasser. (Hier die Folge §. 227. a.)

(*) Dessen Mem. sur la precipitation du Sulfate de Magnesie par les 3. Carbonates alcalins. In den Ann. de Chim. II. 789. und in der Encycl. method. Chimie. III. 28 – 35.

226.

Diese Erde verliert im Brennen 0,592. Theile an Wasser u. Kohlenstoffsäure nach Richter (*), und enthält also 0,408. eigentliche Erde. Für sich schmilzt sie nicht, selbst auch nicht in der durch Sauerstoffgas verstärkten Hitze. Nach dem Brennen ist sie weder ätzend, noch löscht sie sich mit Wärme, wie der Kalk, auch wird sie dadurch im Wasser nicht auflöslich, und ist nur fähig das Ammonium ätzend zu machen. Mit Borax, schmelzbarem Harnsalze, Borax und Kieselerde, Fluß, Kalk- Alaunerde und Glase kommt sie im Feuer zum Fluß, dagegen aber nicht mit Kalk-, Kiesel- und Baryterde, Bleiglase, Kali und schwefelsaurem Kali allein. Durch Cementation verwandelt sie Glas in reaumürisches Porzellan, und mit dem Schwefel zeigt sie nur auf dem nassen Wege Verwandtschaft.

(*) Stöchyometrie. II. 6.

Von den neutralen Verbindungen der Bittererde.

227.

a) Mit der Kohlenstoffsäure giebt diese Erde die kohlenstoffsaure Bittererde (Carbonate de Magnesie), wie man solche durch Fällung der schwefelsauren Bittererde mit kohlen-

stoffsauren Alkalien erhält. In unvollkommner Sättigung mit der Kohlenstoffsäure ist sie fast unauflöslich im Wasser, geschmacklos u. erdig, durch Uebersättigung mit jener Säure wird sie etwas leichter im Wasser auflöslich und schießt in durchsichtige geschmacklose Crystalle an, welche in 6flächigen Säulen mit 6flächigen pyramidalischen Endspitzen bestehen und nicht luftbeständig sind. (1) Nach Fourcroy enthalten sie 25. Bittererde, 50. Kohlenstoffsäure und 25. Wasser, nach Bucholz (2) aber 30. Bittererde, 30. Kohlenstoffsäure und 40. an Wasser, nach demselben (3) durch heiße Fällung aus dem Bittersalze mit mildem Natrum besteht das Bittersalz aus 42. Bittererde, 35. Kohlenstoffsäure und 23. an Wasser, durch kalte Fällung aber aus 33. Bittererde, 32. Kohlenstoffsäure und 25. Wasser. In Mähren findet sich auch eine natürliche solche Bittererde (Magnesie native), welche nach Lampadius (3) aus 47,4. Bittererde und 51. Kohlenstoffsäure, nach Bucholz (4) aber aus 48. Bittererde und 32. Kohlenstoffsäure ohne Wassergehalt besteht. Nach Berthollet fordert 1 Theil der Erde 2,68. Kohlenstoffsäure zur Sättigung. Durch Glühen verliert die Bittererde re Kohlenstoffsäure u. Wasser.

(1) Spät's in Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. VIII. 2. St. 58.
(2) In Gehlens Journ. VIII. 675.
(3) Anfangsgr. der Mineralog. I. 539.
(4) In Gehlens Journ. VIII. 674.

228.

b) Von der Schwefelsäure wird die ungebrannte Bittererde sehr leicht aufgelöst und bildet damit die schwefelsaure Bittererde (Sulfate de Magnesie), welche wegen ihrem bittern Geschmacke Bittersalz genannt wird. Ihre Crystallen haben ein Hexaeder von 4ecken Grundflächen zum primitiven Kerne, und kommen in 4flächigen Säulen von folgenden Abänderungen vor. 1) mit 2flächigen an den Enden widersinnig stehenden Zuschärfungen (Magnesie sulfatée bisalterne). 2) mit 4flächigen Zuspitzungen (M. s. pyramidée). 3) mit zugeschärften 2 entgegengesetzten Seitenflächen, wodurch die Säulen 6flächig werden und an beiden mit 4 auf die abwechselnden Seitenkanten aufgesetzten Flächen zugespitzt (M. s. triunitaire). 4) der vorige Crystall mit 6 Flächen zugespitzt, von denen 2 in eine Schärfe auslaufen (M. s. trihexaedre). 5) in Crystallen der 1ten Abänderung, aber an

Digitized by Google

2 entgegengesetzten Seitenkanten gedoppelt abgestumpft (M. s. equivalente). 6) im 2ten Crystall mit abgestumpften sämmtlichen Ecken (M. s. plagiedre). (*) Diese Crystalle sind ziemlich luftbeständig und zerfallen nur in der Wärme zu Pulver. Im Handel kommt dieses Salz nur in kleinen Crystallen vor, und werden jene Anschüße absichtlich durch Bewegung der Masse in ihrer Bildung gestört. Nicht alles käufliche Bittersalz ist übrigens eigentliche schwefelsaure Bittererde, da es zuweilen unrein vorkommt und viele erdige salzsaure Salze enthält. Das reine Salz verliert in der Hitze seine Säure nicht, läßt sich aber auf nassem Wege durch Laugensalze, so wie auch durch Kalkwasser zersetzen.

(*) Haüy Traité de Mineralogie. Pl. XXXVII. F. 132—137.

229.

Zur Auflösung fordert jenes Salz in der Temperatur von 60 Fahrn. ein gleiches Gewicht an Wasser. Nach Richter (1) nimmt die Schwefelsäure 0,616. an Bittererde auf, und besteht nach ihm dieses Salz aus 31 Schwefelsäure, 19. Bittererde und 50. an Wasser; nach Kirwan aber aus 63,32. Säure und 36,68. Bittererde im getrockneten, im crystallisirten Zustande aber aus 29,35. Säure, 17. Bittererde und 53,65. an Wasser. Nach Berthollet fordert 1 Theil Bittererde 1,3728. an Säure zur Sättigung. Die gebrannte Bittererde löst sich schwerer in der Schwefelsäure auf, und erhizt sich nach Westrumb (2) so stark mit dieser concentrirten Säure, daß sie in Entzündung ausbricht. Die schwefelsaure Bittererde wird aus den Mutterlaugen des Kochsalzes und Salpeters, außerdem auch aus vielerlei Schiefern, wie zu Dudweiler bei Saarbrücken und nach Mojon (3) in Ligurien am Berge Guardia, gewonnen, so wie aus Mineral-Wassern, welche dieses Salz reichlich enthalten. Oft fordert es mehrere Reinigungen von andern Neutralsalzen, wie nach Mojon von schwefelsaurem Natrum, salzsaurer Bittererde, salzsaurem Natrum, salz- und schwefelsaurem Kalke, und von zu starkem Eisengehalte. In der Verbindung mit schwefelsaurem Eisen bildet es Scopoli's Haarsalz (Halotrichum). Unvollkommen schwefelsaure Bittererde besteht nach Fourcroy und Vauquelin (4) aus 0,16. Erde, 0,39. Säure und 0,45. crystl. Wasser.

(1) Stöchyometrie. II. 23. III. 136. 181.
(2) Jn von Crells chemischen Annalen. 1784. II. 432.

Digitized by Google

(3) Journ. de phys. LVIII. 366. (N. III. 552.)
(4) 130. (2).

230.

c) Nach Richter (*) nimmt die Salpetersäure zur Neutralisirung 0,438. Bittererde auf und giebt damit die salpetersaure Bittererde (Nitrate de magnesie), welche aus 361. Salpetersäure, 157. Bittererde und 482. an Wasser besteht, welche Verhältnisse Kirwan zu 46. 22. und 22., und Fourcroy zu 43. 27. und 30. angiebt. Nach Berthollet sind 1,9753. an Säure zur Sättigung von 1 Theil Erde erforderlich. Dieses Salz ist von bitterm etwas scharfem Geschmacke, und schießt in 4flächige rhomboidalische Säulen an, welche Crystalle aber an der Luft zerfließlich sind. Durch Kali, Natrum und Kalkerde läßt sich dies ses Salz vollkommen, vom Ammonium aber nur unvollkommen zersetzen. Durch Zerlegung der salpetersauren Bittererde mit salpetersaurem Ammoniak erhält man das 3fache Salz von salpetersaurer Ammoniak-Bittererde (Nitrate ammoniaco-magnesien), welches nach Fourcroy (**) aus 78. salpetersaurer Bittererde und 22. salpetersaurem Ammoniak besteht.

(*) Stöchyometrie. II. 6.
(**) Encyclop. method. Chimie. T. V.

231.

d) Die Phosphorsäure giebt in der Auflösung dieser Erde die phosphorsaure Bittererde (Phosphate de Magnesie), welche erdig, gummiartig und auch crystallinisch vorkommt. Nach Fourcroy und Vauquelin (1) findet sie sich auch natürlich in den Knochen pflanzenfressender Thiere und Fische.

e) Die salzsaure Bittererde (Muriate de Magnesie) ist von scharfem bitterlichem Geschmacke, und giebt eingedickt eine an der Luft leicht zerfließliche und nicht zu crystallisirende Masse. Nach Westrumb (2) entbindet sie im Glühen leicht ihre Säure, doch ohne sie gänzlich zu verlieren; ist im getrockneten Zustande durch Destillation höchst ätzend, und löst sich unter Zischen und Erhitzung im Wasser auf. Nach Bergmann besteht sie aus 41 Tr. Bittererde, 34. Salzsäure und 25. an Wasser. Nach Richter (3) nimmt die Salzsäure 0,858. Bittererde auf, und besteht dieses Salz aus 231. Salzsäure, 198. Bittererde und 571. Wasser, und ist in 5 Theilen Alkohol auflöslich. Nach Berthollet

werden 1,7369. an Salzsäure von 1 Theil Bittererde gesättigt. Natürlich kommt es in den Salzquellen und Meerwasser vor, bei welchem letztern es vorzüglich die Bitterkeit verursacht. Zerlegt wird dieses Salz durch Schwefel- Salpeter- und Phosphorsäure, so wie durch Baryt- und Strontianerde, Kalk, Kali und Natrum. Die oxydirte Salzsäure wirkt nicht auf die Bittererde. (5) Nach Bergmann giebt die salzsaure Bittererde mit dem Ammoniak ein dreifaches Salz (Muriate ammoniaco-magnesien), welches von Fourcroy (4) weiter untersucht wurde. Man erhält es 1) durch Vermischung von salzsaurer Bittererde mit Salmiak, wo es in kleinen Crystallen anschießt, 2) durch Verbindung mit gleichviel aufgelößtem Salmiak mit Bittererde, 3) durch Verbindung der salzsauren Bittererde mit Ammoniak. In dem ersten Verfahren erhält man dieses Salz am reinsten, wo es sich in der Hitze mit Zurücklassung der Bittererde zersetzt. Zur Auflösung fordert es 6 7. Wasser, und zerlegt sich übrigens durch Säuren, von Baryt, Strontian, Kalk, Kali und Natrum. Es besteht aus 73. salzsaurer Bittererde und 27. Ammoniak.

(1) Ann. du Mus. d'hist. nat. XII. 136.
(2) Von Crells chem. Annalen. 1788. II. 11. III.
(3) Neuere Gegenstände der Chemie IV. 7.
(4) Ann. de Chimie IV. Encycl. method. Chimie. T. V. 130.
(5) Trommsdorfs Journal der Pharmacie. III. 2. 105.

232.

f) Die flußsaure Bittererde (Fluate de Magnesie) soll ohne Kieselerden-Gehalt ein Salz von 6flächigen Säulen mit pyramidalischen Endspitzen geben, welches sich etwas leichter im Alkohol als Wasser auflößt, und sowohl in der stärksten Hitze als von der Schwefelsäure nicht zersetzt wird. Nach Richter a. a. O. nimmt die einigermassen kieselhaltige Säure 0,266. Bittererde auf. Wird flußsaure Bittererde mit Ammoniak vermischt, so erhält man ein dreifaches Salz an einer ammoniakalischen flußsauren Bittererde (Fluate ammoniaco-magnesieu). (1)

g) Die boraxsaure Bittererde (Borate de Magnesie) bildet crystallinisches körniges Salz. In dem Boracite (2) kommt diese Säure in Verbindung mit Bitter- und Kalkerde natürlich vor, und findet sich solche in Würfeln crystallisirt, welche a) an allen Kanten stark, an allen Ecken aber abwechselnd schwächer abgestumpft, oder b) nur an den abwechselnden Ecken abge-

Digitized by Google

stumpft sind (Magnesie boratée defectiue), oder c) mit bloß abgestumpften Ecken, oder d) Kanten vorkommen, so wie auch e) mit Abstumpfungen der Kanten, in welchen jene zusammenstoßen (M. b. surabondante), und f) an einigen Ecken, oder g) an einigen Kanten bloß abgestumpft. (3)

(1) Encycl. method. Chimie. IV. Fluates.
(2) Anfangsgr. der Mineral. I. 578.
(3) Haüy Tr. de Mineral. Pl. XXXIII. F. 92. 93.

233.

h) Die bernsteinsaure Bittererde (Succinate de Magnesie) besteht in einer weißen gummiartigen und nach dem Eintrocknen wieder zerfließlichen Masse.

i) Die Verbindung der Honigsteinsäure mit der Bittererde ist noch nicht untersucht.

k) Mit der eigentlichen Weinsteinsäure giebt diese Erde weinsteinsaure Bittererde (Tartrite de Magnesie), welches Salz sich in 6flächigen Säulen mit abgestumpften Endspitzen crystallisirt, und im Wasser leichter auflöslich als der weinsteinsaure Kalk ist, salzig schmeckt, im Alkohol sich aber unauflöslich zeigt. Im Feuer verliert es unter Aufblähen seine Säure. Mit dem Weinsteine erhält man hingegen eine saure weinsteinsaure Kali : Bittererde, welche an der Luft zerfließt und in der Wärme klebrig wird.

l) Die essigsaure Bittererde (Acetate de Magnesie) giebt eine zerfließliche, bitterliche, im Alkohol leicht auflösliche Masse.

m) Die citronensaure Bittererde (Citrate de Magnesie) ist ebenfalls zerfließlich, und giebt nach Wenzel abgeraucht eine gummiartige Substanz. Sie besteht nach Fourcroy (1) aus 66,66. Säure und 33,34. Bittererde, ist im Wasser sehr auflöslich, und bei dem Eindicken vegetirt die Masse.

n) Die äpfelsaure Bittererde (Malate de Magnesie) ist auch zerfließlich.

o) Die sauerkleesaure Bittererde (Oxalate de Magnesie) giebt ein weißes im Wasser und Alkohol unauflösliches Pulver, in welchem die Säure nach Richter (2) 0,569. Erde aufgenommen hat. Nach Bergmann besteht dieses Salz aus 35. Bittererde und 65. Säure und Wasser. Die Bittererde zer-

Digitized by Google

legt auch die sauerkleesauren Alkalien, und die sauerkleesaure Bittererde wird vom Baryte, dem Kalke und der Flußsäure zersetzt.

p) Die korksaure Bittererde (3) ist pulverig, übersauer, bitter, zieht nur wenig Wasser aus der Luft und ist im Wasser auflöslich. Im Feuer zersetzt sie sich unter Aufblähen. Zersetzt wird sie auch noch durch Barytерde, Alkalien, Kalkerde, Mineralsäure und Sauerkleesäure. Salzsaure Alaunerde, salpetersaure Kalk- und Alaunerde, borarsaures Kali, flußsaures Natrum, phosphorsaure Alaunerde werden aber von jenem Salze zersetzt.

q) Die benzoesaure Bittererde (Benzoate de Magnesie) schmeckt scharf und bitterlich, ist leicht auflöslich und schießt in kleinen federartigen Crystallen an. Sie wird von ätzenden Alkalien, Baryt- und Kalkerde zerlegt, aber nicht mit Alaunerde. Im Feuer wird sie zerstört. (4)

Die Verbindungen der Bittererde mit den übrigen Säuren sind noch nicht untersucht.

(1) Encyclop. method. Chimie, IV. Citrates.
(2) Neuere Gegenstände der Chemie. VI. 99.
(3) Bouillon la Grange in den Ann. de Chim. XXIII. 48. (Trommsdorfs Journ. der Pharm. VI. 1. 152.)
(4) Trommsdorfs Journal der Pharmacie. I. 1. 162.

234.

Die Scheidung der Bittererde von andern Erdarten kann, in so ferne sie sich in keiner innigen Verbindung, sondern mehr in einem Gemenge befindet, durch Auflösung mit Schwefelsäure geschehen, aus welcher sich das Bittersalz nach der Verdunstung crystallisirt, oder die Erde auch durch Fällung mit Kali oder Natrum aus solcher geschieden werden kann. Dieses Verfahren wird aber unzulänglich, wenn die Bittererde mit andern Erden stärker verbunden ist, in welchen Fällen man die Mischung zuerst mit ätzendem Kali digeriren, ausglühen, und wie bei der Kiesel- und Alaunerde verfahren muß, nach deren Abscheidung hernach die Bittererde mit Schwefelsäure behandelt werden kann.

7. Von der Kalkerde.

235.

Der Kalk, welcher sich von den übrigen Erden durch die oben (I. 480.) angezeigten Eigenschaften unterscheidet, ist nicht nur in den beträchtlichsten Gebürgen und Flötzen häufig verbreitet, sons

dern er findet sich auch in den thierischen und vegetabilischen Körpern. Da die Kalkerde aber gewöhnlich in andern Verbindungen vorkommt, so müssen diese zuerst erwogen werden, ehe ihre reine Darstellung gehörig beurtheilt werden kann, aus denen auch die Benutzungen dieser Erde sich weiter ergeben werden. Nach Davy's Versuchen besteht aber die Kalkerde aus einem metallischen Grundstoff, dem Calcium und Sauerstoff, wo sie nach Berzelius (*) Bestimmungen aus 71,84. an Calcium und 28,16. Sauerstoff besteht, und 100,0 Th. vom Calcium 39,2. Sauerstoff aufnehmen.

(*) Afh. i Fysik, Kemi etc. Stockh. 1810. (T. XXXVIII. 161.)

Von den neutralen Verbindungen der Kalkerde.

236.

a) Am häufigsten kommt diese Erde mit der Kohlenstoffsäure vor, und bildet mit solcher die kohlenstoffsaure Kalkerde oder den rohen Kalk (Carbonate de chaux), welche nicht ätzend, und milde ist, sich im Wasser nicht auflößt, in der Verbindung mit den Säuren aber die Kohlenstoffsäure unter Brausen entbindet, und auf solche Art mit ihnen in Auflösung tritt. Nach Bertholet wird 1 Theil Kalkerde von 2,17. Kohlenstoffsäure gesättigt. Black (1) entdeckte zuerst die wahre Beschaffenheit des hierbei und während dem Brennen des rohen Kalksteins entweichenden Gases, und widerlegte die damahlen unrichtigen Ansichten (2) des milden und ätzenden Zustandes der Kalkerde, so wie auch der Alkalien. Beide zeigen sich in der Sättigung mit Kohlenstoffsäure nicht ätzend oder milde, da sie hingegen bei dem Verluste dieser Säure ätzend und von brennendem Geschmacke sind. In letztern Zustand kommt der Kalk, wenn er vollkommen durchglüht wird, wobei er seine Kohlenstoffsäure nebst dem Wasser verliert, an $\frac{1}{3}$ leichter wird, und nun die Eigenschaft besitzt, im Wasser unter starker Erhitzung zu zerfallen oder sich zu löschen. (3) Der gebrannte oder ungelöschte Kalk (Chaux pure) verbindet sich hiebei mit dem Wasser, welche Auflösung das Kalkwasser giebt, dessen Fällung schon auf der, der Luft ausgesetzten, Oberfläche durch Verbindung mit der Kohlenstoffsäure vor sich geht, indem sich das Kalkhäutgen bildet. Die Gegenwart jener Säu-

Digitized by Google

se kann daher immer durch Fällung des Kalkes, welcher als ätzender im Kalkwasser, hiedurch als kohlenstofffaurer niedergeschlagen wird, geprüft werden. Ohnerachtet der eigentlich neutrale kohlenstofffaure Kalk nach diesen Erfolgen im Wasser unauflöslich ist, so kann er doch durch kohlenstofffaures Wasser in einen übersättigten Zustand mit jener Säure versetzt werden, in welchem er sich auflöslich im Wasser beweißt, und die vielfältigen Crystallisationen des spathigen Kalksteines (4) hervorbringt, nicht aber so leicht durch Kunst nachgeahmt werden kann. Kohlenstofffaurer im Wasser aufgelößter Kalk scheidet sich im Sieden, wo sich der überflüßige Theil jener Säure als Gas entbindet, und hiedurch in den Gefäßen, welche häufig zum Kochen des Wassers gebraucht werden, der Kessel- oder Pfannenstein entsteht. Da die kohlenstofffauren Alkalien den ätzenden Kalk wieder als rohen darstellen, sie selbst aber dabei ätzend oder kaustisch werden, so erhellt, daß die Kohlenstofffäure eine stärkere Verwandtschaft zu der Kalkerde als zu den Laugensalzen besitze.

(1) In den Essays and obseru. read before a Soc. in Edinb. Vol. II. 157. In den neuen Bemerkungen und Versuchen. Altenb. 1757. S. 172.
(2) Anfangsgr der oek. technischen Chemie. 2. Aufl. 502. S. 357.
(3) C. G. G. Reusch de aestus causa in extinctione calcis. Diss. Regiom. 1799. 8.
(4) Anfangsgr. der Mineral. I. 600. nach Haüy Tr. de Min. II. 130. Pl. XXIII—XXVIII. F. 1—50. wozu die neuer beobachteten in den Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 114. Pl. III. F. 2—6. Pl. VIII. F. 1—8. XI. 66. Pl. VIII. und im Journ. des Mines. XVIII. 299. n. 106. (A. III. 514.) gehören.

237.

Die gewöhnlich vorkommenden Kalksteine (*) enthalten Kohlenstofffäure, und es ist nicht sehr wahrscheinlich, daß, wenn auch durch Erdbrände oder unterirdische Hitze sich ätzender Kalk natürlich finden sollte, sich dieser in der Berührung der Luft lange als solcher würde erhalten können. Bei dem vielseitigen Gebrauche der Kalksteine kommt ihre Anwendung sowohl als roher Kalk, als auch in der Benutzung des gebrannten in Betracht. Der rohe Kalkstein, besonders der dichte und Tuff-Kalkstein dienen zum Bauen, beide als Bruch-, jener aber auch zu Quadersteinen, und dienen sie auch zum Straßenbau. Die dichten, politurfähigen, härtern, weiße oder farbige und gefleckte, welche Marmor heißen, werden zu schönern Arbeiten verwendet, und die weichern, wie die Kreide, zum Tünchen. Ueberhaupt können diese und mehrere Arten aber auch,

Digitized by Google

wenn sie gemahlen werden, zur Verbesserung der Böden benützt werden.

(*) Anfangsgr. der Mineral. I. 581—652.

238.

Der übrige Gebrauch fordert das Brennen der Kalksteine, und geschieht dieses in Oefen, Gruben oder Meilern. (1) Letztere sind nicht so vortheilhaft als die Oefen, deren Einrichtung aber auch verschieden ist, und diejenigen, welche Stichöfen heißen, wohl die vorzüglichsten sind, da in solchen die Steine mit Steinkohlen geschichtet werden, und man die gebrannten Steine herausnehmen und frische einwerfen kann. Das Kalkbrennen erfordert außerdem folgende Vorsichten, und zwar 1), daß besonders in Gegenden, wo die Kalksteinbrüche etwas entfernt liegen, die Steinfuhren gehörig besetzt, und keine andere Steine aufgeladen werden, welche sich nach dem Brennen nicht zu löschen im Stande sind. 2) Müssen die Kalksteine eine solche Hitze in den Oefen erhalten, daß sie sich durch und durch gehörig brennen, da sonst der nicht durchglühte innere Theil sich nicht löschen würde. 3) Darf die Hitze in den Oefen anfänglich nicht zu sehr verstärkt werden, da manche Steine hiedurch in eine Art von Schmelzung übergehen, und sich nachher schlecht oder gar nicht löschen. Man nennt diesen Umstand das Todtbrennen des Kalkes, und kann solches nach Bucholz (2) von einem Thon- oder auch Eisengehalt der Kalksteine, von jener zu schnellen anfänglichen Erhitzung, und auch von noch unbekannten Ursachen, wie bei der Kreide und den Austerschaalen, welche sich gebrannt ebenfalls schlecht löschen, abhängen. Der gute gebrannte Kalk heißt nun zum Unterschiede vom Gipskalke ungelöschter, gebrannter, oder Lederkalk. Die nach dem Brande mit Steinkohlen zurückbleibende Asche wird in Frankreich unter dem Namen der tournaischen zu Cementen benutzt.

(1) L'art du Chaufournier. Par M. Fourcroy de Ramecourt. à Paris. 1766. Fol.

Encycl. methodique; arts et metiers mecaniques. Art. Chaufournier. Pl. T I. Pl. 1. 2.

F. C. Cancrins Abh. von der Grabung, Brennung und dem Gebrauche des Gips und Lederkalkes bei den Bauarbeiten. Giesen. 1790. 8.

J. C. Eiselen ausführl. Abhandl. über das Steinkalkbrennen mit Torf ꝛc. nebst Anweisung zum Bau der dazu passenden Oefen. Mit 3 Kupf. Berlin. 1793.

Digitized by Google

(*) Dessen Beobachtung über eine Art von Schmelzung des kohlenstoffsauren Kalkes. In Gehlens Journal der Chemie und Physik. &c. I. 271. Derselbe über das sogenannte Todtbrennen des Kalks. Ebend. IV. 228.
Mem. sur la pierre a chaux maigre de Brion en Bourgogne, et sur la manière de reconnoitre cette qualité dans les differentes especes de pierres à chaux. Par M. de Morveau. In den nouveaux Mem. de l'Acad. de Dijon. 1783. 2de Semestre. 90.

239.

Da der gebrannte Kalk vorzüglich zu dem Mörtel oder der Mauerspeise als Bindungsmittel für die Bausteine gebraucht wird, so muß er sobald als möglich nach dem Brande gelöscht werden, da er sonst durch Anziehung der Kohlenstoffsäure und Feuchtigkeit aus der Luft in Staub zerfallen und sich nachher nicht vollkommen löschen würde. Man bringt ihn daher in Gruben, welche unten mit Thon ausgeschlagen, an den Seiten aber mit Brettern versehen werden, und besprengt ihn anfänglich mit wenigem Wasser, welches er mit Zischen und Erhitzung einzieht, worauf er mit mehrerm Wasser versehen, mit Krücken stark umgerührt, und in niedriger angebrachte Gruben oder Kasten abgelassen und mit gutem Sande bedeckt wird, um ihn feucht zu erhalten. Wird dieser gelöschte Kalk getrocknet, so zeigt er keine größere Festigkeit als Kreide, und würde auf solche Art kein hinlängliches Bindungsmittel für Bausteine geben können. Da aber der ätzende Kalk eine starke Verwandtschaft zu der Kieselerde besitzt, so wird er beim Eintrocknen viel fester durch Beimengung mit solcher, und fähig zu einer eigentlich steinartigen Masse an der Luft zu erhärten. Diese Vermengung des gelöschten Kalkes mit dem Sande giebt nun den eigentlichen Mörtel oder die Mauerspeise, deren Güte davon abhängt, daß dem gelöschten Kalke wahrer Quarzsand und nicht ein jeder beliebiger Staub zugemengt, und dieses Gemenge durch fleißiges Bearbeiten einer Mischung genähret wird. Nicht jeder gelöschte Kalk ist aber fähig eine gleiche Menge von Sand ohne bröcklich zu werden aufzunehmen, und wird der Kalk auch der schlechtere seyn, welcher sich mit dem wenigsten Sande verbinden läßt. Auf der größern Menge des Sandes, welche bis auf die Hälfte steigen kann, beruht nun vorzüglich die Festigkeit der Werke des Alterthums, welche in andern vermeintlichen Künsteleien vergebens gesucht werden.

Jakobi von der besten Zubereitung des Mauerkalks. In Schrebers Sammlungen. III. 3. auch 1763. 8.

Digitized by Google

Zieglers Beantwortung der Preisfrage über die Urſachen der Feſtigkeit alter Gebäude. Berlin. 1776. 4.

J. C. Huth's Unterſuchung der Urſachen von der Feſtigkeit des alten Mauerwerks. Halberſtadt. 1774. und 1777. 8.

Recherches sur la preparation que les Romains donnoient a la chaux. Par M. de la Faye, à Paris. 8. 1777. Mem. pour seruir de Suite, à Paris. 1778.

J. R. Forſters Anleitung den Kalk und Mörtel ſo zu bereiten, daß die Gebäude dauerhafter ſind. Berlin. 8. 1782.

Werner Abh. vom Mörtel. In von Crells chem. Annalen. 1785. II. 107.

240.

So feſt auch der gemeine Kalkmörtel in der freien Luft mit der Zeit werden kann, ſo fordert der Waſſerbau doch ein noch viel ſtärkeres Bindungsmittel, und heißen diejenige Zuſätze, welche jenem Mörtel zu dieſer Abſicht beigefügt werden, Cemente oder Kitte. Einen der einfachſten lieferte Loriot (1), welcher nur in ¼ ungelöſchtem Kalke zu der gewöhnlichen Mengung des gemeinen Mörtels beſtund, und eine ſchnelle unter dem Waſſer feſte Bindung gab. Nach Guyton kann man hierbei zu beſſerer Mengung an der Luft zerfallenen Kalk, welchen man vor dem Gebrauche wieder brennt, anwenden. (2) Sonſt bediente man ſich der in Italien vorkommenden Pouzzolanerde (3), deren Geniſche man auch künſtlich darzuſtellen ſuchte (4), ſo wie am Rheine und in Holland des Traßes (5), welche dem gemeinen Mörtel beigemiſcht wurden. Auch geben noch mancherlei Gemenge brauchbare Cemente, wie geſtoſſene Ziegelſteine, Hammerſchlag und Oehl (6), ſo wie der Zuſatz von Knochenpulver zu dem Mörtel.

(1) Mem. sur une decouverte dans l'art de bâtir, à Paris. 1774. 8. Loriots Abh. über eine neue Art von Mörtel. Bern. 1775. 8.

Mem. sur la decouverte d'un ciment impenetrable par l'eau. Par M. Etienne, à Paris 1782. 4.

(2) Rozier Obs. sur la physique. IV. 416.

(3) Anfangsgr. der Mineralogie. II. 598. n. 3.

Faujas de St. Fond recherches sur la Pouz- Zolane, à Grenoble et à Paris. 1778. 8.

Mem. sur la maniére de reconnoitre les differentes especes de Pouzzolane, et de les employer dans les constructions, a Amsterdam. 1780. 8.

Guyton Unterſuchung über den Mörtel, den magern Kalk und die Pouzzolanerde. Ann. de Chimie. XXXVII. 252. (M. VIII 94.)

(4) Obseruations sur quelques avantages qu'on peut retirer des terres oereuses, avec les moyens de les convertir en brun rouge, et d'enformer de Pouzzolanes. Par M. Chaptal, à Paris. 1787. 4.

Mem. sur une decouverte de Pouzzolane factice. Par Dodun. Im Journ. de phys. LXI 22.

Rapport fait sur 2. Mem. de M. Gratien Lepére, Pouzzolanes naturelles et artificielles, par M. Chaptal. Ann. de Chimie. LXIV. Du 1807. 273.

Digitized by Google

(3) Anfangsgr. der Mineralogie. I. 380. n. 2. II. 599. n. 3.
Gesammlete Nachrichten von dem in den niederländischen vereinigten Provinzen gebräuchlichen Cemente aus Traß. Dresden u. Leipzig. 1773. 8.
Faujas de St. Fond recherches sur les Volcans éteints du Viuarais et du Veloy. etc. à Grenoble et à Paris, 1778. Fol.
B. G. Anderßon Versuche mit Traß. In den schwed. Abh. XXXII. 51. XXXIV. 27.
(6) Higgens experim. and obseruations made for improuement of calcareous cements. London. 1780. 8.

241.

b) Von der Schwefelsäure wird die milde oder rohe Kalkerde leicht und unter schneller Entbindung des kohlenstoffsauren Gases mit starkem Aufbrausen, die ätzende oder gebrannte aber still und ohne oder doch nur mit geringem Schäumen aus Mangel der Kohlenstoffsäure aufgelößt. Nach dem Abdunsten giebt diese Auflösung feine, nadelförmige, unter einander liegende Crystalle, und wird diese künstliche schwefelsaure Kalkerde (Sulfate de chaux) Selenit, die natürlich vorkommende aber Gips genannt. Der hinlänglich abgewaschene Selenit ist völlig geschmacklos, im Alkohol unauflöslich und fordert nach Bucholz (1) 460—462 Theile an Wasser, sowohl in mittlerer Temperatur als im Sieden zur Auflösung. Der Selenit läßt sich aber nicht in solchen Crystallisationen darstellen, in welchen der natürliche Gips als spathiger, körniger und faseriger (2) erscheint. Nach Bertholet fordert 1 Theil Kalk an Schwefelsäure 1,0928. zur Neutralisirung, nach Richter (3) nimmt aber die Schwefelsäure 0,796. Kalkerde zur Sättigung auf, und besteht der Selenit aus 471. Schwefelsäure, 375. Kalkerde und 154. an Wasser, welche Bestandtheile Bucholz nach derselben Ordnung in den Verhältnissen 43. 33. und 24. fand; und von gleicher Mischung zeigte sich auch der spathige und faserige Gips. Besonders unterscheidet sich unter den natürlichen Gipsarten der Anhydrit (4) in dem gänzlichen Mangel an Wasser und dem größern eigenthümlichen Gewichte. Seine gegenwärtigen Arten sind der dichte, nierenförmige und blättrige Anhydrit. Der unvollkommen schwefelsaure Kalk besteht nach Fourcroy u. Vauquelin aus 0,47. Kalkerde, 0,48. Säure und 0,05. Crystallisations-Wasser. (5)

(1) Neues allgem. Journ. der Chemie. V. 153.
(2) Anfangsgr. der Mineral. I. 669—680.
(3) Stöchyometrie. II. 21.
(4) Anfangsgründe der Mineralog. I. 679. n. 6.
(5) 130. (2).

242.

Durch das Brennen verlieren die Gipsarten ihr Wasser und die davon abhangende Durchsichtigkeit von einigen; sie werden matt und milchig, zugleich locker und weich, und kommen bei der Weißgluth in Thongefäßen in Fluß. Bei einer unvollkommnen Sättigung mit Wasser erhärtet der gebrannte Gips zu einer festen steinartigen Masse, worauf sein Gebrauch in der Baukunst beruht. Zu dieser Absicht wird er in Oefen, welche denen zur Kalkbrennerei ähnlich sind, gebrannt, wobei die Hitze gemäßigt und der Anfang zur Verglasung verhütet werden muß, bei welchem er todtgebrannt oder unbrauchbar seyn würde. Das erforderliche Mahlen der Gipssteine nach dem Brennen bleibt durch das Stäuben für die Arbeiter gefährlich, und macht das Besprengen mit Wasser nöthig, durch welches der Gips erhärtet und in seiner Güte verliert. Der gebrannte und gemahlene Gips wird nun Gips- oder Sparkalk, zum Unterschied von den vorigen gebrannten Kalksteinen, genannt.

243.

Der Gebrauch des Gipskalkes zu Mörtel gründet sich auf die starke Bedingungskraft, welche er durch unvollkommne Sättigung mit Wasser zeigt, und keines weitern Zusatzes bedarf um zu einer steinartigen Masse zu erhärten. Ohnerachtet daher seine Vermengung mit dem Sande die Bindungskraft schwerlich befördern kann, so verstärkt doch ein Zusatz von Gips den gemeinen Kalkmörtel in der Bindung, und reicht man auf solche Art weiter mit dem theuren Gipse, als wenn man ihn allein anwenden wollte. Für sich wird er zum Guß künstlicher steinerner Böden oder Estriche, zu Abgüßen von Statuen, Vasen u. d. und zu den Stuckatur- oder Stuckarbeiten gebraucht. Die Verputzungen der Mauern fallen übrigens viel schöner, gleichförmiger und dauerhafter aus, wenn sie mit Gipsmörtel als mit dem gemeinen Kalkmörtel geschehen.

244.

Die Gipssteine sind weicher als die Kalksteine, auch nicht so dauerhaft in der Luft als diese, und dienen daher nicht zu eigentlichen Bausteinen. Die etwas härtern polirfähigen, welche man Alabaster nennt, werden zur Bildhauerei und Skulptur gebraucht. Eine besondere Benutzung der Gipsarten besteht noch in der Anwendung der ungebrannten und auf Mühlen gemahlenen

zum

Digitized by Google

zum Streuen auf die Kleefelder und Wiesen, wo sie das Wachsthum, meinen Versuchen nach (1), wohl vorzüglich durch den Gehalt an Feuchtigkeit befördern, da sich keine eigentliche Zerlegung des Gipses bemerken läßt. Andere Untersuchungen (2) haben bis jetzt diese Würkungen auch nicht weiter in ihren Ursachen bestimmen können.

(1) Bemerkungen der Kurpfälz. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. 1775. 1.
(2) Duplâtre considéré comme engrais des terres et de prairies artificielles. Ann. de Chimie. LII. 44 u. 157.

245.

c) Die salpetersaure Kalkerde (Nitrate de chaux) ist ein scharfes, bitteres, sehr zerfließliches Salz, welches, zur Trokne abgedampft, nur schwach in der Hitze mit Kohlenpulver verpufft, unter starkem Schäumen schmilzt, und die Salpetersäure unter rothen Dämpfen entbindet, wo die rückstehende Kalkerde einige Zeit im Dunkeln leuchtet, und den baldu inischen Phosphor giebt. Die zerfließlichen Crystalle, welche es liefert, bestehen nach Bernhardi (1) in der Grundform aus einem Rhomboidal-Oktaeder, durch dessen Abstumpfung der Kanten der gemeinschaftlichen Grundflächen, 4flächige Säulen mit 4flächigen Endspizen entstehen, und durch Abstumpfung zweier entgegengesezter Seitenkanten, als 6flächige Säulen erscheinen. Diese finden sich a) mit 6flächigen Zuschärfungen der Enden, b) mit 8flächigen, c) mit 5flächiger Zuspitzung, d) mit 2flächiger widersinniger, e) mit 3flächiger widersinniger, f) mit ähnlichen 4flächigen, und g) mit 2flächigen Endschärfen. Nach Richter (2) nimmt die Salpetersäure 0,561. an Kalkerde auf, und besteht jenes Neutralsalz aus 640. Säure und 360. Kalkerde, nach Bucholz (3) aber aus 61. Säure nebst Wasser, und 39. an Kalkerde. Nach Berthollet sättigen sich 1,3419. Säure von 1. Theil Kalkerde. Fourcroy fand (Encycl. meth. Chimie. V. 231.) daß er aus 43. Salpetersäure, 32. Kalkerde und 25. an Wasser bestehe. Aus der salpetersauern Auflösung der Kalkerde wird diese durch kohlenstoffsaure Alkalien milde, mit ätzenden Alkalien aber als reine Kalkerde niedergeschlagen, durch die Schwefelsäure aber als Selenit. Im Sieden löset der Alkohol gleichviel von der salpetersauern Kalkerde auf. Natürlich kommt sie in den Salpetererden und in dem rohen Salpeter vor.

(1) In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. VIII. 152.
(2) Stöchyometrie. III. 10.
(3) Beiträge zur Berichtigung der Chemie. 2. Heft. 72.

Digitized by Google

246.

d) Die Phosphorsäure bildet mit der Kalkerde nach Fourcroy und Vauquelin (1) zwei verschiedene Salze, und zwar

1) eine saure phosphorsaure Kalkerde (phosphate acidule de chaux) welche man erhält, wenn man Knochen in Salzsäure auflöst, wo sich solche, nach Eindickung der Auflösung, als ein schuppiger Niederschlag absezt, welcher mit Weingeist gewaschen und getroknet 0,33. der Knochen beträgt. Bei der Auflösung im Wasser erregt solcher Kälte, und giebt im Schmelzen ein durchsichtiges Glas. Von der Sauerkleesäure wird jene Auflösung zersezt, wo sich sauerkleesaurer Kalk niederschlägt, und die Phosphorsäure rein in der Flüßigkeit zurückbleibt. Durch Alkalien schlägt sich aber

2) eigentlich neutrale phosphorsaure Kalkerde (phosphate de chaux neutre) nieder, welche man also aus jenem schuppigen Niederschlag, durch Sättigung der Säure mit Erde oder Alkalien, erhalten kann.

Jenes erstere Salz wird von Schwefel- Salpeter- Salz- Phosphor- und Essigsäure nicht zersezt, und sondert sich daraus wieder in Schuppen ab. Man fand, daß die erste Verbindung aus 54. Phosphorsäure und 46. Kalkerde, die zweite aber aus 41. Phosphorsäure und 59. Kalkerde bestund, und daß 100. Theile calcinirte Knochen 40. Theile concentrirter Schwefelsäure zur Zersezung fordern, und daß man zur Bereitung des Phosphors das erstere Salz am besten mit salpeter- oder essigsauerm Blei zerlege, wo sich phosphorsaures Blei fällt, aus welchem, nachdem es gewaschen und getroknet worden, sich die Phosphorsäure absondern läßt.

Die Verbindung der Kalkerde findet sich übrigens in vielen nächsten Bestandtheilen der thierischen Körper, und unter den Mineralien besonders bei dem Apatite.

(1) Exper. sur les deux etats du phosphate de chaux. Mem. de l'Instit. nat. Sc. mathematiques et phys. II. 274.
(2) Anfangsgr. der Mineral. I. 653.

247.

e) Die salzsaure Kalkerde (Muriate de chaux) welche durch Auflösung der Kalkerde in der Salzsäure gewonnen wird, ist unangenehm bitter, giebt zerfließliche Crystalle, welche nach Bernhardi (1) 6flachige Säulen mit 3flächigen Endspitzen von 5seitigen Flächen bilden, und kommt, zur Trokne eingedickt, im Feuer ohne Verlust der Säure in Fluß. Sie bleibt in der Luft immer zerfließ-

Digitized by Google

lich, und benuzt man sie dieser Eigenschaft wegen zur Entwässerung des Weingeists. Nach Cadet (2) nimmt sie in der Luft zu ihrer vollkommnen Sättigung 2,3750. Wasser auf. Ueberzieht man mit der geschmolzenen Masse im Feuer eiserne Stäbe, so leuchten solche bei dem Aneinanderschlagen, und giebt sie in dieser Eigenschaft den hombergischen Phosphor. Natürlich kommt die salzsaure Kalkerde in Verbindung mit dem Kochsalze vor, wo ihr Gehalt in den mehresten Fällen die Ursache ist, daß das Küchensalz Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Zufällig erhält man sie bei Bereitung des flüßigen ätzenden Ammoniums, durch Zerlegung des Salmiaks mit gebranntem Kalke im Rückstande. Nach Richter (3) nimmt diese Säure 1,107. an Kalkerde auf, und enthält nach ihm die salzsaure Kalkerde 272. Salzsäure, 300. Kalkerde und 428. an Wasser. Berzelius (4) fand aber, daß hier 48,1. an Salzsäure mit 51,9. an Kalk verbunden war, und 100. an Salzsäure 107,9. Kalkerde aufnahm, welche Verhältnisse er aber nach neuern Versuchen auf 48,883. an Salzsäure und 51,117. Kalkerde abänderte, so daß 100,0. Salzsäure 104,6. an Kalkerde aufnehmen. Nach Berthollet fordert 1. Theil Kalk 1,342. an Salzsäure zur Sättigung. Das trokne Salz bringt bei der Auflösung im Wasser beträchtliche Kälte hervor (I. 621). Alkohol nimmt gleichviel im Sieden vom salzsauern Kalke auf. Die salzsaure Kalkerde dient übrigens zur Entdeckung der Weinstein- und Sauerkleesäure in vegetabilischen Körpern, in so ferne sich die hiebei erfolgenden Niederschläge in Salpetersäure wieder auflöslich zeigen. In wie weit der gelöschte Kalk, welcher nach der Sättigung mit überoxydirter Salzsäure zum Bleichen gebraucht wird, als oxygenirter oder überoxygenirter anzusehen ist, läßt sich noch nicht bestimmen. Nach Trommsdorf (5) treibt die gemeine Salzsäure die oxygenirte aus dem Kalke heraus. Gemeiner salzsaurer Kalk bringt mit dem Wasser Kälte, jener oxygenirt salzsaure Kalk aber beträchtliche Hitze hervor.

(1) In Gehlens Journal für die Chemie und Physik. VIII. 155.
(2) Dessen Untersuchungen über das Zerfließen und Verwittern der Salze. Im Journ. de phys. LX. 291. (O. I. 119.)
(3) Stöchyometrie. II. 1.
(4) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (T. XXXII. 415. XXXIII. 161.)
(5) Journal der Pharmacie. III. 28 St. 105.

248.

f) Die flußsaure Kalkerde (Fluate de chaux) ist eine im Wasser völlig unauflösliche Verbindung. Natürlich kommt solche

Digitized by Google

1) als Fluß (1) vor, welcher sich in mancherlei Farben, und in gemeinen, so wie besonders in regelmäßigen Gestalten findet, in welchen leztern er a) in gemeinen, b) rautenflächigen Würfeln, c) in Oktaedern, welche auch den primitiven Kern der sämmtlichen Crystalle geben, d) in gedoppelt 8flächigen Pyramiden, und e) in rautenflächigen Dodekaedern crystallisirt vorkommt. (2) Im Feuer ist der Fluß ohne sich zu zersezen schmelzbar, und bringt auch andere Erdarten leicht zum Schmelzen; bei geringerer Erhizung erhält er die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten.

2) Findet sich diese Verbindung nach obigem (I. 525.) auch in den thierischen Knochen und Zähnen. Nach Richter (3) sättigt sich die Flußsäure mit 1,882. Kalkerde.

(1) Anfangsgründe der Mineralogie. I. 662.
(2) Hauy Tr. de Mineral. Pl. XXXI. f. 81. 82. XXXII. 84. 86. 87. 89. XXXI. 74. 76. XXXII. 83. 85. XXXIX. f. 162.
(3) Neuere Gegenstände der Chemie. VI.

249.

g) Die borarsaure Kalkerde (Borate de chaux) giebt ein schwerauflösliches crystallisirbares Salz, welches man entweder durch Sättigung des Kalkwassers mit Borarsäure, oder durch Schmelzung derselben mit noch einmal so viel Kalkerde erhalten kann. In natürlicher Verbindung mit der Kalk- und Kieselerde fand sie Klaproth (1), so wie hernach auch Vauquelin (2), in dem von Esmark zu Arendal entdekten Datolithe. Nach Hauy (3) ist die primitive Form der Crystalle ein Prisma von rautenförmigen Grundflächen, von 109° 28′ und 70° 32′ in den Winkeln, und findet er sich 1) in 10flächigen Prismen, an den Endflächen mit 2 entgegengesezten abgestumpften Ecken, durch welche 4 Seitenflächen Dreiecke werden (Chaux boratée siliceuse sexdecimale. Hauy.) 2) mit abgestumpften Seitenkanten, und Endspitzen der Seitendreiecke. (Ch. b. s. equivalente. Bernhardi.) und 3) mit jenen Abstumpfungen, nebst neuern, der den abgestumpften Ecken anliegenden Endkanten. (Ch. b. s. amphidodecaedre. Bernhardi.) Außerdem kommt auch die Borarsäure in natürlicher Verbindung mit Kalk- und Bittererde im Boracite (232. g.) vor.

(1) Im neuen allgem. Journal der Chemie. VI. 107. und in dessen Beiträgen. IV. 354.
(2) In den Annales du Mus. d'hist. nat. XI. 89.
(3) Journ. des Mines. XIX. 362. n. 115. (nebst Zusätzen von Bernhardi. (O. III. 492.)

Digitized by Google

250.

h) Die bernsteinsaure Kalkerde (Succinate de chaux) giebt ein langspiesiges, luftbeständiges, nur in siedendem Wasser auflösliches Salz.

i) Nach Klaproth giebt die aufgelößte Honigsteinsäure mit Kalkwasser sogleich einen weißen Niederschlag, welcher aber durch Zusatz von Salzsäure wieder verschwindet.

k) Die weinsteinsaure Kalkerde (Tartrite de chaux) erhält man, wenn gereinigter Weinstein mit Kalk gekocht wird, wo nach Bucholz sich 55. Weinsteinsäure mit 45. Kalkerde verbinden, und ein im Wasser schwer auflösliches Salz geben. Hat man sich hier des gebrannten Kalks bedient, so nimmt dieser alle Säure in dem sauern weinsteinsauren Kali (170. b.) auf, und das Kali bleibt ätzend zurük; kohlenstofffaurer Kalk nimmt aber nur die überflüßige Säure zur Sättigung auf, wo der Rückstand weinsteinsaures Kali ist. Mit Kalkwasser giebt aber nach Thenard (*) der gereinigte Weinstein keinen Niederschlag, die Mischung crystallisirt sich aber in der Ruhe, und liefert eine weinsteinsaure Kali-Kalkerde.

(*) Annales de Chimie. XXXVIII. 30. n. 112. (M. VIII. 650.)

251.

l) Die essigsaure Kalkerde (Acetate de chaux) ist bitterlich, scharf, schießt in fedrigen oder nadelförmigen in der Luft verwitternden Crystallen an, welche im Wasser leicht, im Alkohol aber schwer auflöslich sind. Nach Proctor(*) läßt sich diese Verbindung des concentrirten Essigs benutzen, welcher aber nach Chenevix (1) mehr spirituösen Essig als eigentliche Säure enthält.

m) Die citronensaure Kalkerde (Citrate de chaux) ist weiß, pulverig, sehr leicht, und nimmt das Wasser nur wenig von ihr auf. Die Verhältnisse der Säure zu der Erde in solcher ist nach Prouft (2) 70: 30., nach Fourcroy (3) aber wie 62,66. zu 37,34. Bey einem Ueberschuße der Säure ist sie im Wasser auflöslich und giebt in der Entwiklung nur kleine nadelförmige Crystalle. Dieses Salz wird durch Salpeter-Salz-, Weinstein-Sauerklee- und Schwefelsäure zerseßt, so wie auch von der Barpterde allein. Diese Verbindung der Citronensäure mit der Kalkerde würde zur Aufbewahrung jener Säure im Handel sehr vortheilhaft seyn, besonders in Gegenden, wo die Citronen sehr häufig sind.

n) Die äpfelsaure Kalkerde (Malate de chaux) findet

Digitized by Google

sich nach Vauquelin (4) in vielen Pflanzen, wie dem Sempervivo tectorum, im Sedo acri, albo, telephio, im Aro maculato, in den Crasulis, den Cotyledon-Arten, so wie in vielen Mesembryanthemis, und der Portulaca oleracea, und ist leicht im Wasser auflöslich.

o) Die Sauerkleesäure besitzt die stärkste Verwandtschaft zu der Kalkerde, und giebt damit die sauerkleesaure Kalkerde (Oxalate de chaux) als ein weißes, im Wasser unauflösliches Pulver, welches nach Richter (5) 61. noch nicht ganz entwässerte Säure und 39. Kalkerde enthält, und die Säure 0,051. Kalkerde zur Sättigung fordert. Nach Vogel (6) besteht es aber aus 49,5. Säure, 5,5. Kalk und 12,0. Wasser, und im trokenen Zustande aus 56,25. Säure und 43,75. Kalk. Von der Schwefelsäure wird dieses Salz nicht zersezt, und dient daher die Sauerkleesäure die Kalkerde in ihren Gehalten in Flüßigkeiten zu erkennen. Nach Fourcroy und Vauquelin (7) kommt dieses Salz sehr häufig, und fast in allen Gewächsen, mit äpfel-, essig-, citronen- und weinsteinsaurem Kalke vor, von welchem es sich durch Kochen mit Wasser abscheiden läßt. Zu seiner Auflösung fordert es eine Digestion mit 15 — 20mal so viel Wasser, welches mit $\frac{1}{10}$ Salpetersäure geschärft worden. Sättigt man nachher die Salpetersäure mit Ammonium, so sezt sich der sauerkleesaure Kalk zu Boden, welcher alsdann nach Behandlung mit mildem Kali sich zerlegt, und unter Bildung von sauerkleesauerm Kali kohlenstoffsauern Kalk abscheidet.

(*) Kühn phys. medicin. Journ. 1800. 735.
(1) Ann. de Chemie. Janv. 1809. (T. XXXII. 156.)
(2) Journal de phys. LII. 366. (M. VIII. 613.)
(3) Encyclop. method. Chimie. IV. Citrates.
(4) Ann. de Chimie. XXXIV. (D. 1801. M. V. 291.)
(5) Neuere Gegenstände der Chemie. VI. 1.
(6) In Schweiggers Journ. II. 435.
(7) Ann. du Mus. d'hist. nat. XIII. 1.

252.

p) Von der Galläpfel- und Gerbesäure sind die Verhältnisse mit der Kalkerde noch nicht hinlänglich geprüft.

q) Korksäure Kalkerde (*) crystallisirt nicht, und auf glühenden Kohlen wird die Korksäure zerlegt. Jenes Salz löst sich stark im heißen Wasser auf, faßt aber einen Theil davon in der Kälte wieder auf. Baryterde, Kali und Natrum scheiden die Kalkerde ab. Von mineralischen Säuren und Sauerkleesäure, von salzsaurer Thonerde, mildem Kali und Natrum, flußsaurer Bittererde, phosphorsaurer Thon-

erde und boraxsaurem Kali wird dieses Salz zersezt, hingegen zersezt es alle Metallauflösungen.

r) Maulbeerholzsäure kommt in natürlicher Verbindung mit der Kalkerde vor.

s) Vom chinasauern Kalke s. m. I. 545. XVIII.

t) Die benzoesaure Kalkerde schießt in spießigen Crystallen an, ist süßlich herbe, leicht im Wasser auflöslich, nur durch milde Alkalien zerlegbar, und ätzender Baryt, Bittersalz-Erde und Alaunerde zersezen es nicht. Im Feuer ist sie zerstörbar. (*)

u) Die neuere Fettsäure ist in ihren neutralen Verbindungen noch nicht untersucht.

v) Die blausaure Kalkerde (Prussiate de chaux) erhält man nach Bergmann (**) durch Kochen des Berlinerblaues mit Wasser und gebranntem Kalk, wo sich solches entfärbt und die Flüßigkeit ein zerfließliches Salz liefert, welches in Fällen, wo keine Schwefelsäure vorhanden ist, eben so gut wie die blausauren Alkalien zur Prüfung des Eisenhalts genuzt werden kann.

(*) Bouillon la Grange in den Ann. de Chimie. XXIII. 48. Trommsdorf Journal der Pharmacie. VI. I. 152.
(**) Opuscula. I. 68.
(***) Trommsdorf Journ. der Pharm. I. I. 162.

253.

Die Kalkerde findet sich, von Kohlenstoffsäure rein, im Kalkwasser, und enthalten 1000 Theile desselben ohngefehr 2,5. an Kalk. Sauerkleesäure und Schwefelsäure fällen solchen, so wie auch alaun- und bittererdige Salze ätzend von solchen niedergeschlagen werden, aber mit Gips verbunden sind, wenn jene Erden in schwefelsaurer Verbindung waren. Kupfer wird durch Kalkwasser aus seinen Auflösungen grün, Quecksilber in der stärksten Oxydation orangengelb, in der geringsten graulich schwarz, Arsenik aber weiß gefällt. Außerdem läßt sich auch Kalkerde durch Auflösung in Salpetersäure reinigen, wenn nach der Destillirung der Säure von solcher, sie gehörig durchglüht, als oxydirte Kalkerde zurückbleibt, welche nachher in Essigsäure ohne Aufbrausen, und ohne Rückstand zu lassen, auflösen, und die Auflösung sich mit essigsaurem Blei nicht fällen lassen darf.

254.

Die Gegenwart der Kalkerde allein in den Körpern läßt sich nun durch Auflösung in Salpetersäure untersuchen, aus welcher sie durch kohlenstoffsaures Kali, Schwefelsäure, Sauerkleesäure, oder sauerklee-

Digitized by Google

saures Kali niedergeschlagen werden kann. Im Falle, daß sie mit Kieselerde verbunden wäre, bleibt diese schon in der Auflösung durch Salpetersäure zurück. Ist sie mit Alaunerde gemischt, so trennt man beide durch Behandlung mit ätzendem Kali, in welchem die Kalkerde nicht auflöslich ist; oder durch Auflösung beider Erden in Salzsäure, aus welcher sich die Alaunerde durch Ammonium fällt. Kalk- und Bittererde scheiden sich durch Auflösung in Schwefelsäure, wo jene sich als Selenit scheidet. Da die Beryllerde sich in kohlenstoffsaurem Ammonium auflöst, so kann sie aus der Verbindung mit der Kalkerde von solcher getrennt werden. Schwefelsaure Kalkerde kann durch Glühen mit kohlenstoffsaurem Kali, oder gekohltem Kali zerlegt werden, und kohlenstoffsaure Kalkerde ist durch Auflösung in Salpetersäure rein darzustellen. Phosphor- fluß- arsenik- und boraxsaure Kalkerde kann entweder durch Schwefelsäure, oder kohlensaures Kali zerlegt werden.

Lampadius Handbuch zur chem. Analyse der Mineralkörper. 221.

8. Von der Strontianerde.

255.

Diese Erde, welche schon oben (I. 481.) in ihren Eigenschaften angegeben ist, findet sich eben nicht so häufig, und hat auch noch keinen so ausgebreiteten Gebrauch. Von der Kalkerde unterscheidet sie sich wesentlich durch ihre starke Verwandtschaft mit der Kohlenstoffsäure, ihre Crystallisations-Fähigkeit, ihre salpeter- und salzsauern neutralen Verbindungen, und deren Eigenschaften mit Alkohol carminrothe Flammen hervorzubringen.

Von den neutralen Verbindungen der Strontianerde.

256.

a) Die kohlenstoffsaure Strontianerde (Strontiane carbonatée) welche im natürlichen Vorkommen Strontianit (1) heißt, findet sich auch als Bestandtheil der Baryte und mancher spathigen Kalksteine. Außer der gemeinen Gestalt, in welcher er für sich erscheint, zeigt er sich auch in nadelförmigen 4—6flächigen Säulen, in welchen er nicht nur in Schottland und Ungarn, sondern in gruppirten solchen Prismen zu Freiberg nach Hauy und Petersen (2) vorkommt. Er ist geschmaklos, im Wasser unauflöslich, und enthält

Digitized by Google

nach Klaproth (3) 69,5. Strontianerde, 30. Kohlenstoffsäure und 5. Wasser; nach Pelletier (4) aber 62 Strontianerde, 30. Kohlenstoffsäure und 8. an Wasser. Schmeisser (5) fand in dem crystallisirten 70. Strontianerde, 15. Kohlenstoffsäure und 12. Kalkerde. Durch Fällung der salzsauren reinen Strontianerde mit kohlenstoffsauern Alkalien erhält man die künstliche kohlenstoffsaure Strontianerde, welche sich im Glühen etwas leichter von der Kohlenstoffsäure entbinden läßt, als der Strontianit. Nach Trommsdorf (6) erhält man die ätzende Strontianerde durch Auflösung der milden in Salpetersäure und Ausglühen dieser Masse, welche sich nachher im Wasser löscht und eine klare Auflösung liefert, welche nur in der Luft ein weißes Häutchen absezt. Sie schmekt scharf, laugenhaft und bitterlich, und zeigt sich mit Curcume-Papier, und mit geröthetem Lakmus-Papier, wie Alkalien. Mit dem Queckfilber-Sublimat giebt sie ein pomeranzenfarbenes Queckfilber-Präcipitat, mit versüßtem Queckfilber-Sublimat aber einen schwarzen Niederschlag. Die milden Alkalien schlagen milde Strontianerde nieder, die ätzenden zeigen aber keine Veränderungen, und zeigt diese Erde eine stärkere Verwandtschaft mit der Kohlenstoffsäure, als die Alkalien.

(1) Anfangsgründe der Mineralogie. I. 634.
(2) Nouveau Bulletin des Sc. V. 89. (O. V. 242.)
(3) Beiträge. I. 260.
(4) Mem. de l'Instit. nat. Sc. mathem. et physiques. Ann. VI. 58. Ann. de Chimie. XXI. 113.
(5) Dessen Beschreibung des Strontianits, nach seinen äußerlichen, physischen und chemischen Kennzeichen. In den Philos. Transact. 1794. II. 418. (H. I. 135.)
(6) Journ. der Pharm. V. 2. 113.

257.

b) Die schwefelsaure Strontianerde (Sulfate de Strontiane) crystallisirt in büschel- und sternförmig gehäuften 4flächigen Säulchen, und enthält nach Richter (1) 1,5., nach Kirwan 1,38. an Erde. Dieses Salz ist im Wasser schwer auflöslich, und die klare schwefelsaure Strontian-Auflösung wird auch durch Vermischung mit Wasser milchweiß, und gerinnt. Die natürliche schwefelsaure Strontianerde, welche Schützit genannt worden (2), kommt dichte (3), blättrig (4), faserig (5) und strahlig (strahliger Cölestin, nach Karsten) vor. Der dichte kommt auch in geschobenen 4flächigen Säulen, mit 4 auf die Seitenkanten aufgesezten Flächen zugespizt, ferner in 4flächigen Pyramiden, und in kleinen nadelförmigen Crystallen (6) von jenen Formen vor. Der blättrige bildet keilförmige langgestrekte

Oktaeder, welche in den Abstumpfungen der Kanten variiren, und 6seitige Tafeln mit 2 gegenüber stehenden größern Seiten. In dem Schützite verhält sich die Schwefelsäure zur Strontianerde nach Vauquelin (7) wie 46: 54., nach Clayfield wie 41,75: 58,25., nach Henry (8) 40,5: 58,25. und 0,25. an Wasser, nach Klaproth (9) und Kirwan wie 42: 58.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie. VIII. 1.
(2) Anfangsgründe der Mineralogie. I. 686.
(3) Strontiane sulfatée caloarifère. Hauy nach Lucas tabl. methodique. 249.
(4) Stront. sulf. laminaire. Hauy nach Lucas a. a. O. 248.
(5) Stront. sulf. fibro-lamineuse. Hauy nach Lucas t. d.
(6) Stront. sulf. aciculaire. Hauy nach Lucas e. d.
(7) Journ. des Mines. XXXVII. 3. LIII. 355.
(8) Allgem. Journ. der Chemie. VI. 377.
(9) Beiträge. II. 92.

258.

c) Die salpetersaure Strontianerde (Nitrate de Strontiane) schießt in klare, luftbeständige, oktaedrische Crystalle an. Papier, welches mit diesem Salze getränkt ist, brennt mit einer carminrothen Flamme. Nach Kirwan fordert die Salpetersäure 1,1686. Strontianerde, und enthält das crystallisirte Neutralsalz 31,07. Säure, 36,21. Strontianerde, und 32,72. an Wasser; nach Vauquelin (1) finden sich aber diese Verhältnisse wie 48,4., 47,6. und 4,0.

d) Die phosphorsaure Strontianerde (Phosphate de Strontiane) soll in tafelartigen Crystallen anschießen, und bei Ueberschuß der Säure im Wasser auflöslich seyn.

e) Die salzsaure Strontianerde (Muriate de Strontiane) wird durch Auflösung der kohlenstoffsauern Strontianerde in verdünnter Salzsäure erhalten, wo die Flüßigkeit nach dem Abdampfen lange nadelförmige, und nach Hauy 6flächige prismatische, und luftbeständige Crystalle liefert, welche sich im Wasser und in mäßig starkem Alkohol auflösen, welcher leztere dadurch die Eigenschaft bekommt, mit carminrother Flamme zu brennen. Nach Richter (2) soll sich die Salzsäure mit 1,892., nach Kirwan aber mit 2,1621. Strontianerde sättigen. Nach Lezterm besteht crystallisirte salzsaure Strontianerde aus 18. Salzsäure, 40. Strontianerde und 40. an Wasser, die getrocknete aber aus 31. Säure und 69. Strontianerde, nach Rose (3) aus 32,15. Säure und 67,85. Strontianerde, nach Vauquelin (4) aber aus 23,6. Salzsäure, 36,4. Strontianerde und 40. an Wasser.

(1) Encycl. method. Chimie. V. 170.
(2) Neuere Gegenstände der Chemie. VIII. 1.

Digitized by Google

(3) Neues allgem. Journal der Chemie. VI. 22.
(4) Encycl. method. Chimie. V. 170.

259.

f) Die flußsaure und g) die borarsaure Strontianerde (1) bildet ein schuppiges Salz, welches wollig und fettig ist. Im kochenden Wasser und Weingeist ist sie schwach auflöslich. Unzerlegt wird dieses Salz im Feuer und durch unvollkommene Schwefelsäure, zersezt aber durch Schwefel- Salpeter- Salz- Fluß- Sauerklee- Citronen- Arsenik- Benzoe- und Essigsäure. h) Die bernsteinsauren Verbindungen mit dieser Erde sind noch nicht untersucht. i) Die Auflösung der gebrannten Strontianerde wurde von der Honigsteinsäure weiß gefällt, welcher Niederschlag durch Salzsäure wieder verschwand. k) Thenard gedenkt einer weinsteinsauern Kali-Strontianerde, welche sich aus gereinigtem Weinstein mit dieser Erde erhalten läßt. l) Die essigsaure Strontianerde (Acetate de Strontiane) bildet kleine, dünne, rautenförmig-tafelartige, luftbeständige, im Wasser auflösliche Crystalle. Nach Vauquelin giebt sauerkleesaures Kali mit einer Auflösung von salzsauerm Strontian, ein weißes sehr schwer auflösliches Salz, welches aus 60. Strontianerde und 40. Sauerkleesäure besteht. (Oxalate de Strontiane.) Die Verbindungen dieser Erde m) mit Citronen- n) Aepfel- o) Galläpfel- p) Kork- q) Maulbeerholzsäure, r) Fettsäure, und s) Blausäure, sind noch nicht bekannt. t) Die benzoesaure milde Strontianerde verbindet sich mit Aufschäumen, und giebt nadelförmige, an der Luft glanzlose Crystalle, welche im Feuer sich zersezen. Von diesem Salze nehmen 100 Theile kochendes Wasser 25 Theile auf. Weingeist lößt im Sieden fast $\frac{1}{8}$ auf. Die wässrige Auflösung des Salzes wurde von ätzendem Kali nicht gefällt, wohl aber durch milde Schwefelsäure, schwefelsaure Alkalien, Erden und Metalle, so wie von Salpetersäure, aber nicht von salpetersauern Salzen. Außerdem zerlegten diese Verbindung Phosphor- Fluß- Sauerklee- Bernstein- Citronen- Weinstein- Arsenik- und Aepfelsäure, keine Zerlegungen bewirkten aber Essig- Borax- und unvollkommene Schwefelsäure.

Arsenikſaure Strontianerde (2) läßt sich nicht crystallisiren, zerfließt etwas in der Luft, und lößt sich im kochenden Wasser schwer auf, im Weingeiste ist sie aber unauflöslich. Zersezt wird dieses Salz auf glühenden Kohlen, die Auflösung desselben durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze, von Bernsteinsäure, Salpeter- Sauer-

Digitized by Google

klee- Salz- und Fluß-Phosphor- Weinstein- und Citronensäure. Nicht zerlegt wird sie von Benzoesäure, Essigsäure, Borax- und unvollkommene Schwefelsäure, und sehr schwer in verschlossenen Gefäßen.

(1) Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. V. 2. 113.
(2) Ebendaselbst.

9. Von der Baryterde.

260.

Diese Erde, welche selbst in der Verbindung mit jener häufiger vorkommt, ist in ihren Eigenschaften schon oben (I. 482.) angezeigt. Sie unterscheidet sich von der Strontianerde schon hinlänglich, da ihre salzsaure Auflösung mit Alkohol nur eine gelblich weiße Flamme hervorbringt, und ihre sauren Verbindungen oktaedrische oder tafelförmige, bei der Strontianerde aber nadelförmige Crystallen bilden. Die desoxydirte Baryterde, oder das Barytium, als Metalloid, giebt nun, nach Berzelius (*) die Bestandtheile des Baryts zu 89,529. Barium, und 10,471. an Sauerstoff, und nehmen 100,00. Theile vom Barium 11,696. an Sauerstoff auf.

(*) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stokh. 1810. (J. XXXVIII. 161.)

Von den neutralen Verbindungen der Baryterde.

261.

a) Die kohlenstofffaure Baryterde (Baryte carbonatée) findet sich in England natürlich, und ist unter dem Namen des Witherits bekannt (1). Es kommt solche in gemeiner und regelmäßiger Gestalt vor, und bilden in letzterer die Crystalle 4 und 6flächige, zuweilen auch zugespizte Säulen, 4 und 6seitige Tafeln, und 3 und 6flächige Pyramiden (2). Die künstliche kohlenstoffsaure Baryterde erhält man durch Fällung des salzsauren Barys mit kohlenstoffsauren Alkalien, und ist solche schwer auflöslich im Wasser, erdig und geschmaklos. Das quantitative Verhältniß der Baryterde zur Kohlenstoffsäure ist nach Withering (3) 78,6: 20,8 nebst 1. an Wasser, nach Bertholet wie 1: 0,67., nach Klaproth (4) 78: 22., nach Vauquelin (5) 74,5: 25,5., welche Angaben Bucholz (6) noch mit mehreren vergleicht, und nach seinen Versuchen 79: 21. festsezt, womit auch Berzelius (7) Verhältniß von 78,4: 21,6. oder für 100. Kohlenstoffsäure 363. an Baryt ziemlich nahe kommt. Nach neuern Versuchen desselben

besteht der kohlenstoffsaure Baryt aus 22,096. Kohlenstoffsäure und 77,904. Baryt, so daß 100,00 an Kohlenstoffsäure 352,57 Baryt aufnehmen. Der Witherit giebt im Feuer schwer die Kohlenstoffsäure von sich, leichter aber der künstlich durch Fällung bereitete kohlenstoffsaure Baryt. Durch Uebersättigung mit Kohlenstoffsäure wird aber jenes Salz auflöslicher im Wasser. Nach Fourcroy (8) erhält man auch ein 3faches Salz, wenn man salzsaure Baryt-Auflösung mit kohlenstoffsaurem Ammoniak fällt, welches er Muriate ammonico-barytique nennt. Es ist crystallisirbar, sehr auflöslich, zersetzt sich aber im Feuer.

(1) Anfangsgründe der Mineralogie. I. 693.

(2) c. das. wo S. 695. a. beyzufügen Baryte carbonatée prismée. Hauy nach Lucas tabl. meth. 2,8. d. mit abgestumpften untern und obern Kanten der abgestumpften Endkanten der Säulen. B. c. triannulaire, Hauy a. a. O. Auch ist S. 693. 11. Zeile nach Werner ꝛc. n. 78. zuzusetzen, und in James Watt Nachricht von dem Bergwerke zu Anglearf in England, wo der Witherit gebrochen hat. c. d. 1790. II. 216.

(3) Philosoph. Transact. LXXIV. II. 293.

(4) Beiträge. I. 271.

(5) Hauy Traité de Mineral. II. 309.

(6) Im allgem. Journal der Chemie. X. 355.

(7) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockholm 1810. (J. XXXVII. 249. und XXXVIII. 161.)

(8) In dessen Analyse de Carbonate de Baryte natif d'Alston-Moor. Ann. de Chimie. IV. 62. und in der Encycl. meth. Chimie. III. 6—10. und V. 150.

262.

b) Die Barytерde besitzt die stärkste Verwandtschaft zu der Schwefelsäure, und giebt mit solcher die schwefelsaure Barytерde (Sulfate de Baryte), welche geschmaklos und im Wasser unauflöslich ist. Im Feuer verliehrt er bloß sein Wasser, und entbindet die Schwefelsäure nicht, ist dabei unschmelzbar, fließt aber in Thontiegeln zu Glas. Die Scheidung der Barytерde aus dieser Verbindung läßt sich, wegen der starken Affinität derselben zu der Schwefelsäure, auf dem nassen Wege nach Klaproth (1) durch dreimahliges Abkochen von 1. Theil schwefelsauern Baryt mit 2. Theilen Kali in 5. Theilen Wasser erhalten. Auf dem troknen Wege zersetzt man dagegen die Schwefelsäure durch Schmelzen des Baryts mit gekohltem Kali, welches nach Bucholz (2) am bequemsten durch die von ihm abgeänderte Zerlegung von Dartigues (3) bewürkt wird, wenn man 1. Theil schwefelsauren Baryt zum leichtern und vollkommnern Flusse mit ½ Theil Kochsalz und ¼ Theil Kohlenstaub schmelzt und die Masse nachher in Wasser auflößt, wo mit Zusaz von Kali die Barytерde aus der Auflösung gefällt werden kann.

Digitized by Google

Durch die starke Affinität der Baryterde zu der Schwefelsäure giebt sie ein vorzügliches Mittel, die Gegenwart der Schwefelsäure in Mischungen zu entdecken. Bei ihrer neutralen Verbindung mit solcher verhält sich die Schwefelsäure zur Baryterde, nach Klaproth (4) und Kirwan (5) wie 33,33.: 66,66., nach Withering (6) wie 32,8: 67,2., nach Fourcroy (7) wie 34,78: 65,22., Richter (8) und Bucholz (9) wie 31: 69. und Lezterns neuern Versuchen nach wie 32,5: 67,5., nach Rose (10) leztern Angaben wie 32,44: 67,56., nach Berthier wie 33: 67. und nach C. L. Berthollet (11) wie 32,33: 67,33., welcher nach neuern Versuchen die Verhältniß 32,30: 67,70. für die richtigste hält. Berzelius (*) giebt die Verhältniß von 33,9: 66,1. oder für 100. Theile Säure, 363. für den Baryt an. Für unvollkommene Schwefelsäure sezt er für diese 28,84., 69,74. für Baryt und 5,42. für Wasser. Fourcroy und Vauquelin (12) fanden in unvollkommner schwefelsaurer Baryterde 0,59. Erde, 0,39. Säure und 0,02. Crystall-Wasser. Nach neuern Versuchen desselben besteht er aus 34,48. Schwefelsäure und 65,52. Baryt, und nehmen 100. Theile Schwefelsäure 190. Baryt auf. Chenevix (13) Verhältnisse wie 23,5: 76,5. und Thenards (14) wie 25,18: 74,82. können wohl schwerlich statt finden.

(1) Beiträge. II. 70. 73.
(2) Im neuen allgem. Journal der Chemie. I. 310.
(3) Ann. de Chimie. XX. 66. (M. X. 230.)
(4) Beiträge. II. 72. 97.
(5) Of the strength of acids. London 1791. (D. 1802. II. 116.)
(6) Philos. Transact. LXXIV. 405.
(7) Ann. de Chimie. IV. 65.
(8) Stöchyometrie. II. 25.
(9) Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie. I. 50. und im allgem. Journal der Chemie. X, 375.
(10) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. VI. 22. und in Gehlens Journal für Chemie und Physik. III. 322.
(11) Mem. d'Arcueil. II. 42.
(*) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockholm 1810. (J. XXXVII. 249. XXXVIII. 161.)
(12) In Tillochs phil. Magaz. XI. 112. (M. X. 72.)
(13) Ann. de Chimie. n. 96.
(14) 130. (2)

263.

Das eigenthümliche Gewicht des natürlichen und künstlichen schwefelsauren Baryts ist sehr beträchtlich, und findet sich zu 4,2984 biß 4,4712. Der natürliche kommt ausser den gemeinen und besondern Gestalten, in den regelmäsigen in 4, 6 und 8eckigen Tafeln, in 4kantigen Linsen, in Rauten, Oktaedern und in 4 und 6flächigen Saulen

Digitized by Google

crystallisirt vor (1). Seine vorzüglichsten Arten sind 1) der erdige, 2) der dichte, 3) der krummschaalige (2) oder blättrige nach Karsten, 4) der körnige (3), 5) der geradschaalige (4) oder gemeine nach Karsten, 6) der stenglige, 7) der strahlige, 8) der faserige und 9) der säulenartige (5). Mehrentheils enthält er zugleich schwefelsaure Strontianerde, so wie Kiesel- und Alaunerde. Im Feuer geglüht leuchtet nur der strahlige oder sogenannte Bologneser Spath im Dunkeln.

(1) Hauy Tr. de Mineral. Pl. XXXV. f. 107—119.

(2) Anfangsgründe der Mineralogie. I. 700. Wahrscheinlich gehört auch hieher Baryte sulfatée laminaire und lamellaire. Hauy nach Lucas tabl. method. 248.

(3) e. d. 701. Bar. sulf. granulaire. Hauy nach Lucas a. a. O.

(4) e. d. 702. zu 704. gehören noch nach αα — ιι.

νν) die Abänderung ββ) mit abgestumpften längern Kanten der Abstumpfungsflächen des keilförmigen gestreiften Oktaeders. (Bar. sulf. doublante. Hauy nach Lucas. 247.

ξξ) die Abänderung wie δδ) nur mit abgestumpften Endkanten der Abstumpfungsflächen, wie ββ). (Bar. sulf. progressiue. Hauy nach Lucas. 248.)

S. 780. nach dd, ee) der Crystall wie cc) nur mit 8flächiger zugeschärfter Zuspitzung. (Bar. sulf. souquadruple. Hauy nach Lucas c. d.

(5) e. d. 714. 9ter Art. Säulenartiger Baryt. (Säulenspath. Werner. Nach Mohs in v. d. Nulls Mineral. Kab.) welcher selten zu Marienberg in Sachsen vorkommt.

264.

c) Die salpetersaure Baryterde (Nitrate de Baryte) giebt oktaedrische, bittere, luftbeständige, im Wasser schwer auflösliche Crystalle, welche im Feuer die Säure leicht entbinden. Nach Richter (1) nimmt diese Säure 1,583, nach Kirwan 1,7812. Baryterde auf, und nach Berthollet fordert ein Theil Baryt 0,4971. von dieser Säure zur Sättigung. Nach Letzterm besteht das Neutralsalz aus 32. Salpetersäure, 57. Baryterde und 11. an Wasser. Schwefelsäure und schwefelsaure Salze zersezen es.

d) Die phosphorsaure Baryterde (Phosphate de Baryte) erhielt Guyton durch Fällung der salzsauren Baryterde mit Phosphorsäure. Sie ist unauflöslich im Wasser. Nach Berzelius (1) enthält sie 27,8 Phosphorsäure und 72,2. Baryt, und nehmen 100,0 Theile Phosphorsäure 259,7. an Baryt auf.

e) Die salzsaure Baryterde (Muriate de Baryte) ist ein luftbeständiges Salz, welches in 6seitigen zusammengehäuften Tafeln crystallisirt. Es ist bitter, im Wasser schwer, einigermaßen aber im Alkohol auflöslich, und entbindet die Säure nicht so leicht im Feuer als die salpetersaure Baryterde. Berthollet fand, daß zur Sättigung

von 1. Theil Baryt 0,4368. Salzsäure erforderlich waren. Nach Fourcroy besteht dieses Salz aus 60. Baryt, 24. an Salzsäure und 16. an Wasser. Zur Neutralisirung fordert die Salzsäure nach Richter (3) 3,099. an Barytерde, und kommt hiemit Kirwan ziemlich nahe, nach welchem das crystallisirte Salz aus 20. Salzsäure, 64. Barytерde und 16. Wasser, das getroknete aber aus 23,8. Säure und 76,2. Barytерde besteht, wo Rose (4) 24,31. Säure und 75,69. Erde fand, und hievon auch Bucholz's neuere Versuche (5) wenig abweichen. Nach Berzelius enthält der wasserfreie salzsaure Baryt 25,75. an Salzsäure und 74,25. an Baryt, oder 100,0 Theil Salzsäure fordern 288,4. Baryt zur Sättigung, und nach neuern Versuchen 26,2272. Salzsäure und 73,7728. Barytерde, und nehmen 100,00. Th. Salzsäure 281,284. Barytерde auf.

(1) Stöchyometrie. III. 24.
(2) e. d. II. 7.
(3) Neues allgemeines Journal der Chemie. VI. 22.
(4) Gehlens Journal für Chemie und Physik. III. 328.
(5) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (J. XXXVII. 249. XXXVIII. 161.)

265.

f) Die flußsaure Barytерde (Fluate de Baryte) giebt ein im Wasser schwer auflösliches Salz, welches sich aber in dem Quantitativen der Bestandtheile schwer wegen dem Kiesel-Gehalte bestimmen läßt. Durch Schwefelsäure wird diese Verbindung zersezt, so wie auch durch Kalkwasser. Die Flußsäure zersezt übrigens die salpeter- und salzsaure Barytерde.

g) Die Verbindungen der Barytерde mit der Borax- so wie

h) mit der Bernsteinsäure, sind noch nicht untersucht.

i) Die Auflösung des gebrannten Baryts im Wasser, wird nach Klaproth von aufgelößter Honigsteinsäure weiß gefällt, und dieser Niederschlag von Salzsäure wieder aufgelößt. Mit salzsaurer Baryt-Auflösung gab jene Säure keine Trübung, aber klare nadelförmige Crystalle. Eßigsaurer Baryt wurde von der Honigsteinsäure weiß gefällt, welcher Niederschlag in Salpetersäure auflöslich war.

k) Die weinsteinsaure Barytерde (Tartrite de Baryte) löst sich in vielem Wasser auf, wird sie aber aus Weinstein verfertigt, so erhält man weinsteinsaure Kali-Barytерde.

l) Die essigsaure Barytерde (Acetate de Baryte) schießt in keilförmige Oktaeder mit abgestumpfter Endschärfe an, ist luftbeständig, bitterlich, in 12. kalten und 1. Theil siedenden Wasser-

auf-

auflöslich, und wird auch in geringer Menge vom Alkohol aufgenommen. Nach Chenevix (*) giebt sie in der Destillation eine Flüßigkeit von 0,8458. im eigenthümlichen Gewicht, von welcher blaue Pflanzensäfte nicht geröthet wurden, mit mildem Kali schied sie aber keinen spirituensen Essig ab. Durch Zusaz von gleichen Theilen Wasser zu jener Flüssigkeit sonderte sich inzwischen spirituenser Essig ab, welcher die Hälfte der Mischung betrug.

(*) Ann. de Chimie. 1809. Janv. (J. XXXII. 156.)

266.

m) Die citronensaure Baryterde (Citrate de Baryte) läßt sich durch Fällung wässriger Auflösung der Baryterde mit flüßiger Citronensäure erhalten, wo sich ein Niederschlag ergiebt, welcher aus gleichviel Baryterde und Citronensäure besteht, und der durch vieles Wasser auflöslich ist. (1)

n) Die äpfelsaure (Malate de Baryte) soll sich crystallisiren.

o) Die sauerkleesaure (Oxalate de Baryte) ist im Wasser schwer auflöslich, und enthält nach Richter 2,0528 an Erde.

p) Die galläpfelsauern Verbindungen der Baryterde sind noch nicht untersucht.

q) Die korksaure Verbindung (Suberate de Baryte) crystallisirt sich nicht, ist in der Hitze schmelzbar, ohne sich durch Kali zu zersetzen, wird aber von den Säuren, und selbst der Sauerkleesaure zerlegt. (2)

r) Vom Baryt-Wasser und dem essigsauern Baryt wurde Maulbeerholzsäure schwach getrübt, welches vorzüglich von dem Extraktivstoff derselben abhing.

s) Benzoesaure Baryterde crystallisirt in zarten Nadeln, ist etwas schwer im Wasser auflöslich, von bitterlich stechendem Geschmacke. Von ätzenden Alkalien zerlegt es sich nicht, aber von den milden; von ätzendem Kali wird es hingegen zersezt, nicht aber von Bitter- und Alaunerde. Im Feuer ist es zerstörbar. (3)

t) Die fettsauern,

u) und die blausauern Verbindungen mit dieser Erde sind noch nicht untersucht.

v) Die Tantalerde (I. 483.) geht keine Verbindungen mit den Säuren ein.

(1) Fourcroy in der Encycloped. meth. Chimie. Art. Citrates.

(2) Bouillon la Grange in den Ann. de Chim. XXIII. 42. Trommsdorfs Journ. der Pharm. VI. 1. 152.
(3) Trommsdorfs Journ. der Pharm. I. 1. 152.

II.

Von den Erd- und Steinarten.

267.

Aus diesen zehn Grunderden und deren so mannigfaltigen Mischungen bestehen nun die verschiedenen Erden und Steine, welche außerdem noch Alkalien, Säuren, brennliche Stoffe und Metalle oder deren Oxyden enthalten. Sie werden in oryktognostisch-chemischen Systemen nach jenen Grunderden geordnet, und werde ich solche nach meinen Anfangsgründen der Mineralogie, mit Hinsicht auf die neuesten Abänderungen der Gattungen und Arten, beibringen.

Zu den Erd- und Steinarten, welche

I) die Kieselerde enthalten, gehören folgende Gattungen:

1) Der Almandin (Miner. I. 173.) Sein Gehalt an Zirkonerde, welchen außer Trommsdorf auch noch Gruner (1) angiebt, hat sich nach Klaproths Versuchen (2) nicht bestättigt, welcher 43. Kieselerde, 15,50. Alaunerde, 8,50. Bittererde, 1,75. Kalkerde, 29,50. Eisenoxyd und 0,50. Manganoxyd fand.

2) Der Pyrop (der vormahlige edle und böhmische Granat. Mineral. I. 175 und 179.) Nach Klaproth (3) enthält der böhmische auch noch ohngefehr 0,02. Chromsäure.

3) Der Granat. 1. Art. Gemeiner (Mineral. I. 181.) Vom sibirischen olivengrünen s. m. Laxmann (4) und Klaproth (5). Nach Lezterm besteht er aus 44. Kieselerde, 33,50. Kalkerde, 8,50. Alaunerde, 12. Eisenoxyd, mit wenigem Manganoxyd, bei 0,02. an Verlust.

2. Art. Pechgranat oder Kolophonit (Grenat resinite). Hauy (6) von gelblich-brauner Farbe. Nach Simon (7) besteht er aus 37. Kieselerde, 29. Kalkerde, 13,50. Alaunerde, 6,50. Bittererde, 7,50. Eisen, 4,75. Mangan, 0,50. Titan und 1. an Wasser, bei 0,25. an Verlust.

3. Art. Schlackiger Granat (Melanit. Mineral. I. 194.) nach Karsten. Er besteht nach Klaproth (8) aus 35,50. Kieselerde, 32,50. Kalkerde, 6. Alaunerde, 24,25. Eisenoxyd und 0,40. Manganoxyd.

Digitized by Google

4. Art. Splittriger Granat (Allochroit. Mineral. I. 716.) nach Karſten und Hauy. (9)

5. Art. Aplom-Granat (Miner. I. 183.) Nach Brochant gehören die gelblich grünen Granaten von Schwarzenberg in Sachſen hieher, welche aber nach Brogniart (10) aus Sibirien dahin kommen. Nach Laugier (11) beſteht der Aplom-Granat aus 40. Kieſelerde, 20. Alaunerde, 14,5. Kalkerde, 14,5. Eiſenoxyd, 2. Manganoxyd, 2. Kieſelerde und Eiſen, bei 7 an Verluſt.

(1) In Gilberts Ann. der Phys. XIII. 497.
(2) In Gehlens Journ. IV. 389. und in Klaproths Beitr. V. 131.
(3) In den Beitr. V. 171. Anmerk. 1.
(4) In den nordiſchen Beiträgen. V. 283.
(5) In den Beitr. IV. 319.
(6) Lucas tabl. meth. 265.
(7) In Gehlens Journ. IV. 389.
(8) In den Beitr. IV. 168.
(9) Lucas. 330.
(10) Ebendaſ. 332.
(11) Ann. du Mus. d'hist. nat. XI. 267.

268.

4) Malacolith (Miner. I. 186.) Nach de Bournan (1) kommt er auch in 8flächigen Säulen (M. perioctaedre. Hauy (2)) vor.

5) Augit (Miner. I. 188.)

1. Art. Olivenartiger (Mineral. a. a. O.) Vauquelins Unterſuchung deſſelben giebt einen Verluſt von 4,81, nach welchem Trommsdorf (3) einen Gehalt an Kali vermuthete, welcher ſich aber in Simons Unterſuchung (4) nicht zeigte, da er im nordiſchen Augit 50,25. Kieſelerde, 25,50. Kalkerde, 7. Bittererde, 3,50. Alaunerde, 10,50. Eiſen, 2,25. Mangan, und 0,50. Waſſer bei 0,50. Verluſt fand. Klaproths Verſuche (5) mit dem cryſtallisirten Augit (Pyroxene bisunitaire und triunitaire) gaben 48. Kieſel- 24. Kalk- 8,75. Bitter- und 5. Alaunerde, 12. Eiſen- und 1. Manganoxyd, mit äußerſt wenig Kali, bei 1,25. an Verluſt.

2. Art. Gemeiner (bräunlicher. Miner. I. 192.)

a) ſchwarzer (Mineral. a. a. O.) Nach Klaproth (6) beſteht er aus 52. Kieſel- 14. Kalk- 12,75. Bitter- und 5,75. Alaunerde, 12,25. Eiſen- und 0,25. Manganoxyd, 0,25. Waſſer und wenig Kali, bei 2,75. Verluſt.

b) grüner, nach Karſten, mit Einſchluß des blättrigen Olivins. (Miner. I. 559.) Seine Farbe iſt ſeladongrün, welche durch berg- und olivengrün ins ſchwärzlichgrüne und braune über

Digitized by Google

geht. Der muschlige Bruch zeigt Durchgänge von Blättern, deutlich nach der einen, verstekt nach der andern Richtung. Inwendig besizt er Schiller, und ist in hohem Grade durchscheinend. Nach Klaproth (7) besteht er aus 55. Kieselerde, 12,50. Kalkerde, 13,75. Bittererde, 5,50. Alaunerde, 11. Eisen- wenig Manganoxyd, und 1. an Wasser, bei 1,25. Verlust.

3. Art. Blättriger, nach Klaproth (8). Nach Karsten ist seine Farbe grünlich schwarz, die Gestalt derb, grob eingesprengt, und mit Spuren von Crystallisation versehen. Er ist stark glänzend, von Glasglanz. Der blättrige Bruch hat einen scheinbar 3fachen Durchgang der Blätter; nach der einen Richtung ist er spiegelflächig, nach der andern kleinmuschlig. Die Bruchstücke sind regelmäsig, die abgesonderten Stücke geradschaalig. Er ist undurchsichtig, hart, sehr spröde, und nicht sonderlich schwer. (3,085.)

Klaproths Untersuchung gab 52,50. Kieselerde, 12,50. Bittererde, 9. Kalkerde, 7,25. Alaunerde, 16,25. Eisenoxyd, 0,50. Kali, unter 2. an Verlust.

Er findet sich auf der Sau-Alpe in Kärnthen, mit Zoisit, Cyanit und Quarz. Hauy (9) hält ihn mehr für Hornblende.

4. Art. Schlackiger, nach Klaproth. (10) Die Farbe ist dunkelschwarz und verläuft sich stellenweise bis ins dunkellauchgrüne; die Gestalt derb, und grob eingesprengt, in dichten oder auch in spathigen Kalkstein. Er ist glänzend, von einigem Fettglanze, der Bruch klein und unvollkommen muschlig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und sehr scharfkantig, er ist hart, undurchsichtig und nicht sonderlich schwer. (2,666.)

Er besteht aus 55. Kieselerde, 16,50. Alaunerde, 10. Kalkerde, 1,75. Bittererde, 13,75. Eisen- und nur sehr wenig von Manganoxyd, 1,50. an Wasser, bei 1,50. an Verlust.

Er findet sich zu Guiliana in Sicilien.

5. Art. Körniger Augit (Kokkolith. (Min. I. 184.) Pyroxène granuleux. Hauy. (11)

(1) Journ. des Mines. XIII. 108.
(2) Lucas tabl. 338.
(3) Im neuen allg. Journ. d. Ch. I. 377.
(4) In Gehlens Journ. IV. 418.
(5) In dessen Beiträgen. V. 163.
(6) e. d. V. 155. und in dem Magazin der Ges. nat. Fr. zu Berlin. II. 6.
(7) In den Beiträgen. V. 160.

Digitized by Google

(8) c. d. IV. 185.
(9) In den Ann. du Mus. d'hist. nat. XIV. 290.
(10) c. d. IV. 190. (N. II. 507.
(11) Lucas tabl. 272.

269.

6) Diopsid. (Tonnelier und Hauy im Journ. des Mines. XX. 65. u. 115. Bonvoisins Mußit und Alalit. Journ. de phys. LXII. 409. Mai. (O. III. 499. 501. 505.) Sur l'Analogie du Diopside avec le Pyroxene, par M. Hauy. In den Ann. du Mus. d'histoire natur. XI. 77. Pl. 10. Analyse du Diopside par Laugier. c. d. 153. (O. IX. 271.)

Seine Farbe ist grünlich grau, grünlich weiß, und gelblich weiß, die Gestalt derb, so wie auch regelmäsig. Er findet sich durchscheinend oder undurchsichtig, ist halbhart, und ritzt das Glas schwach, und ist nicht sonderlich schwer. (3,2374.)

In der regelmäsigen Gestalt kommt er

a) in rechtwinkligen 4flächigen Prismen mit schief aufgesezten Grundflächen vor. (D. primitif. Hauy. a. a. O.) wo er eine Abänderung vom Mußit ist.

b) in 12flächigen Prismen von 4 größern Flächen, welche mit 2 Flächen zugeschärft sind, deren Schärfe nebst den anliegenden Ecken und den Ecken an den Seitenflächen abgestumpft sind. (D. didodecaedre. Hauy.)

c) in gestreiften Prismen, oder walzenförmigen Crystallen. (D. cylindroide. Hauy.)

d) breitgedrukt und blättrig. (D. comprimé, und laminiforme. Hauy.)

Nach Laugier besteht er aus 57,5. Kieselerde, 16,5. Kalkerde, 18,25. Bittererde, 6. Eisen- und Manganoxyd bei 1,75. Verlust.

Nach Hauy ist er nahe mit dem Augit verwandt. Er findet sich in den piemontesischen Alpen mit primitiven und entkanteten Granaten, von welchen jene grün oder blaßgelb, leztere aber hyacinthroth, und Bonvoisins Topazoliten sind.

7) Mangan- oder Braunstein-Kiesel.

1. Art. Gemeiner. (Min. I. 195.)

2. Art. Granatartiger. (Braunstein-Granat. Link in dem neuen allg. Journ. d. Ch. V. 455.)

Seine Farbe ist röthlich braun, und an den Splittern bräunlich gelb, die Gestalt derb, äußerlich und innerlich schimmernd, geht ins

glänzende über, an den Abſonderungsflächen iſt er aber matt, der Glanz nähert ſich übrigens dem Wachsglanze. Der Bruch iſt uneben, von feinem Korne, geht ins ſplittrige über, die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckig und ſcharfkantig. An den Kanten iſt es durchſcheinend. Außerdem iſt es hart, ſpröde, giebt einen ocherfarbenen Strich, und iſt nicht ſonderlich ſchwer. (4,136.)

Er beſteht nach Link aus 33. Kieſelerde, 34. milder Kalkerde, 17. Eiſen- 10. Manganoxyd, bei 4. an Verluſt, und findet ſich in Wermeland in Schweden. Hierher ſcheint auch Voigts Mineral bei Schmiedefeld im Thüringer Walde zu gehören, welches Bucholz (*) unterſucht hat. Es beſteht nach ſolchem aus 34,50. Kieſelerde, 30,75. Kalkerde, 2. Alaunerde, 25. Eiſen- und 3,50. Manganoxyd, und 4,25. Kohlenſtoffſäure und Waſſer.

(*) Im neuen allgem. Journ. der Ch. IV. 172.

270.

8) Veſuvian. (Miner. I. 197.)

9) Kaneelſtein. (Werner nach Mohs. (1))

Der Farbe nach hyacinth- oder blutroth, honig- oder orangengelb, die Geſtalt urſprüngliche, ſtumpfeckige Stücke, deren Oberfläche ſehr uneben. Aeußerlich iſt er wenig, inwendig ſtarkglänzend, und von Glasglanz. Der Bruch iſt etwas unvollkommen und flachmuſchlig, die Bruchſtücke ſind unbeſtimmt eckig, und ſehr ſcharfkantig. Er iſt halbdurchſichtig, und voll Sprünge, hart, ſpröde, nicht ſchwer zerſprengbar, geſchliffen etwas fettig anzufühlen, und nicht ſonderlich ſchwer. (3,602 — 3,640.)

Nach Lampadius (2) ſoll er 28,8. an Zirkonerde enthalten, womit aber Klaproths Analyſe (3) nicht übereinſtimmt, nach der er aus 38,80. Kieſelerde, 31,25. Kalkerde, 21,20. Alaunerde, und 6,50. Eiſenoxyd, unter 2,25. an Verluſt beſteht. Mohs rechnet ihn zu den Granaten, Klaproth aber zu dem hellrothen Veſuvian (Idocrase orangée. Hauy.) und Hauy (4) hält ihn für einen körnigen Zirkon (Zircon granuliforme. II. 472. n. 9.)

Er findet ſich zu Zeylan.

10) Sommit. (Mineral. I. 200.)

11) Mejonit. (Mineral. I. 201.)

Nach Mohs (5) beträgt ſein eigenthümliches Gewicht 2,612. und hält er ihn für eine Abänderung des Adulars, mit dem er aber

Digitized by Google

in den Winkeln der] Zuspitzungsflächen mit den Seitenflächen nicht übereinkommt. (6)

12) Leucit. (Mineral. I. 202.) Karsten (7) unterscheidet folgende Arten:

1. Art. Muschligen. Auf dem Bruche ist er glänzend und von Fettglanz, muschlig, und von körnig abgesonderten Stücken, übrigens durchscheinend, hart und spröde.

2. Art. Unebenen. Sein Bruch ist matt, uneben, und von concentrisch-schaalig abgesonderten Stücken, außerdem ist er undurchsichtig, hart, und sehr spröde.

3. Art. Erdigen, von mattem erdigem Bruche, übrigens undurchsichtig, auch sehr weich und milde.

13) Fettstein (Eläolith. Oehlstein. Klaproth in dem Magaz. d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. III. 40. und in dessen Beiträgen. V. 176.)

Nach Karsten ist er blaßbläulich und grünlich grau, und licht bräunlich roth gefleckt und gestreift; innen von schwachem labradorartigem Schiller, glänzend und von einigem Fettglanze. Der Bruch ist nach 2 Richtungen dünnblättrig, klein, und unvollkommen muschlig. Die Bruchstücke haben trapezoidische Flächen, und die abgesonderten Stücke sind undeutlich schaalig. Er ist durchscheinend, hart, spröde, kalt und nicht sonderlich schwer.

Er besteht aus 46,50. Kieselerde, 30,25. Alaunerde, 0,75. Kalkerde, 1. Eisenoxyd, 18. Kali und 2. an Wasser, bei 1,50. an Verlust.

Man findet ihn zu Friedrichswärn in Norwegen, und ähnelt er einem mit Oehl befeuchteten trüben Quarz.

14) Schmaragd.

1. Art. Glatter. (Miner. I. 205.)

2. Art. Gestreifter oder Beryll. (Mineral. I. 208.) Dieser findet sich auch rosenroth und öhlgrün.

15) Euclase. (Miner. I. 211.)

(1) In von Molls Efemeriden. II. 2. Lief. 170.
(2) In Gehlens Journ. II. 50.
(3) Dessen Beiträge. V. 138. (O. IV. 381.)
(4) Lucas tabl. 257.
(5) In von Molls Efemeriden. II. 1.
(6) Leonhards Taschenbuch. II. 38.
(7) In den Tabellen. 89. n. 17.

Digitized by Google

271.

16) Schörl.

1. Art. Gemeiner. (Miner. I. 217.) Nach Klaproth (1) besteht der gemeine Schörl von Eibenstock aus 36,75. Kieselerde, 34,50. Alaunerde, 0,25. Bittererde, 21. Eisenoxydül, 6. Kali, und wenig von Manganoxyd, bei 1,50. an Verlust; der vom Spessart (2) aber aus 36,50. Kieselerde, 31. Alaunerde, 1,25. Bittererde, 23,50. Eisenoxydül, 5,50. an Kali, sehr wenig Manganoxyd, bei 2,95. Verlust.

2. Art. Indigblauer. (Indicolit. D'Andrada im Journ. de phys. LI. 233. (M. IV. 34.) Reuß Mineral. II. 2. im Anhange 496. Indicolit. Brochant Tr. elem. de Min. II. 553. Tourmalin Indigo. Hauy. In den Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 227. Lucas tabl. 269. Anfangsgründe der Mineral. I. 222. B. I. b. und 726.)

Seine Farbe ist indigblau, und kommt er zu Utöa in Schweden vor.

3. Art. Edler Schörl. (Miner. I. 221.) Hauy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. III. 233. (N. V. 485.) Lucas tabl. 269.

4. Art. Rother sibirischer (Miner. I. 224.) Rubellit, nach Werner. Hauy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. II. Pl. 33. III. 240. welcher ihn zu der vorigen Art rechnet. Er kommt vorzüglich

1) in 9flächigen Säulen mit 3flächiger oberer und einflächiger unterer Endfläche (Tourmalin tredecimale. Hauy a. a. O. f. 2.) und

2) mit dergleichen Säulen von 9flächiger oberer Endspitze (T. nonodecimale. Hauy d. f. 3.) vor. Nach Vauquelins neuerer Analyse besteht der durchsichtige violetrothe aus 42. Kieselerde, 40. Alaunerde, 7. Manganoxyd mit wenigem Eisenoxyd, und 10. Natrum, unter 1. an Verlust; der schwärzlich violette aber aus 45. Kieselerde, 30. Alaunerde, 13. Manganoxyd mit wenigem von Eisen, und 10. an Natrum, unter 2. an Verlust. Klaproth (4) fand in dem aus Mähren 43,50. Kieselerde, 42,25. Alaunerde, 0,10. Kalkerde, 1,50. Manganoxyd, 9. Natrum, und 1,25. Wasser, bei 2,40. Verlust; und Buchholz (5) jene Bestandtheile in den Verhältnissen 39,25. 45,25. 1. 2,00. 7,22. 4. bei 1,28. Verlust.

17) Staurolith. (Miner. I. 227.)

Digitized by Google

Nach Klaproths Unterſuchung (6) beſteht der ſchwarze von den Cryſtallen I. bb. a. s. (Miner. I. 228.) aus 57,50. Kieſelerde, 41. Alaunerde, 0,50. Bittererde, 18,25. Eiſen- und 0,50. Manganoxyd; der rothe aber von den Cryſtallen I. bb. s. aus 27. Kieſelerde, 52,25. Alaunerde, 18,50. Eiſenoxyd, und 0,25. Manganoxyd, wo bei jenem mit 2,25., bei dieſem zu 2. an Verluſt.

18) Axinit. (Miner. I. 230.)

Seine Beſtandtheile ſind nach Klaproths neuer Unterſuchung (7) 50,50. Kieſelerde, 17. Kalkerde, 16. Alaunerde, 9,50. Eiſen- und 5,25. Manganoxyd, und 0,25. Kali, bei 1,50. Verluſt.

19) Hornblende.

1. Art. Gemeine. (Miner. I. 233.) Nach Laugier (8) beſteht ſie aus 42. Kieſelerde, 10,90. Bittererde, 8,80. Kalk- und 7,69. Alaunerde, 22,69. Eiſen- und 1,15. Manganoxyd, unter 5,77. Verluſt. Klaproths Unterſuchung (9) der von Nora in Weſtmannland gab 42. Kieſelerde, 10. Alaunerde, 11. Kalkerde, 2,25. Bittererde, 30. Eiſenoxyd, 0,25. eiſenhaltiges Mangan, 0,75. Waſſer, und wenig Kali, bei Verluſt von 1,75.

2. Art. Schiefrige. (Miner. I. 238.)

3. Art. Baſaltiſche Hornblende. (Miner. I. 240.) Nach Klaproths Unterſuchung (10) der Fuldaiſchen in der Cryſtalliſation (Miner. I. 244. Amphibole surcomposé. Hauy.) enthielt ſolche 47. Kieſelerde, 26. Alaunerde, 8. Kalkerde, 2. Bittererde, 15. Eiſenoxydül, 0,50. an Waſſer, bei 1,5. Verluſt.

4. Art. Schillernde Hornblende. (Mineral. I. 239.)

20) Hyperſtein. (Labradoriſche Hornblende. Miner. I. 241.) Diallage metalloide. Hauy Tr. de Min. III. 127. n. 2. IV. 396. Hyperstène. Hauy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. II. 17. Lucas tabl. 274. Karſtens Tabellen. 91. n. 40. Klaproths Beiträge. V. 37.

Nach Karſten iſt ſeine Farbe kaſtanienbraun, bis ins bräunlich ſchwarze, innwendig von prächtigem Schiller, welcher ſich bei geſchliffenen Stücken noch mehr erhöht, und zwiſchen kupferroth, tombakbraun und goldgelb fällt. Er iſt nur in Bruchſtücken bekannt, von halbmetalliſchem Glanze, deutlich blättrigem Bruche, von zweifachem Durchgange der Blätter unter Winkeln von 80—100°. Die Bruchſtücke ſind etwas rautenförmig, die abgeſonderten Stücke ſchaalig; er iſt un

Digitized by Google

durchſichtig, von grünlich weißem Strich, in geringem Grade hart, und nicht ſonderlich ſchwer. (3,390.)

Vor dem Löthrohre iſt er unſchmelzbar. Nach Klaproth beſteht er aus 54,25. Kieſelerde, 14. Bittererde, 2,25. Alaun- und 1,50. Kalkerde, 24,50. Eiſen- und ſehr wenig Manganoxyd, bei 2,5 Verluſt.

21) Bronzit. Klaproth und Karſten in jenes Beiträgen. V. 32. (O. IV. 151.)

Seine Farbe iſt lichte tombakbraun, die Geſtalt derb und grob eingeſprengt, er iſt glänzend und halbmetalliſch-ſchimmernd, der Bruch ausgezeichnet blättrig, von einfachem Durchgange der Blätter, die abgeſonderten Stücke ſind grobkörnig. Im Ganzen iſt er undurchſichtig, in dünnen Blättchen aber ſtark durchſcheinend. Er giebt einen weißen Strich, iſt halbhart, ſehr ſpröde, und nicht ſonderlich ſchwer. (3,200.)

Nach Klaproth a. a. O. beſteht er aus 60. Kieſel- und 27,50. Alaunerde, 10,50. Eiſenoxyd und 0,50. an Waſſer, bei 1,5. Verluſt. Vor dem Löthrohr iſt er unſchmelzbar. Er findet ſich ſelten derb, und gewöhnlich in Serpentin eingeſprengt, wie in Unterſteiermark, Mähren u. a. O. In wie weit die ſchillernde Hornblende (19. 4.) hierher zu rechnen ſey, iſt noch nicht entſchieden.

22) Schmaragdit. (Miner. I. 246.)

Hauy in Lucas tabl. 275. rechnet auch die ſchillernde Hornblende (Miner. I. 239.) hierher, ſo wie den Bronzit (21.) als Diallage lamello-fibreuse metalloide bronzée. Der Schmaragdit iſt aber leichtflüßig.

23) Wernerit. (Miner. I. 248.) Arcticit. Werner, nach Mohls in van der Nulls Miner. Kab. I. 63. Karſtens und Johns Unterſuchungen des Wernerits, in des Leztern Chem. Vnters. 201. (O. IV. 183.) D. J. F. S. Hausmanns orykt. Bemerk. über Skapolith und Wernerit im Magaz. d. Ges. n. Fr. zu Berlin. III. 201.

Nach John beſteht der weiße cryſtalliſirte aus 51,50. Kieſelerde, 33. Alaunerde, 10,45. Kalkerde, 3,50, Eiſenoxyd mit ſehr wenigem Manganoxyd, bei Verluſt von 1,45. Im grünlichen verhielten ſich jene Beſtandtheile wie 40. 34. 16,50. 8. und 1,50. Manganoxyd, und im licht grünlichgrauen in kleinen 6flächigen Säulen, wie 50,25. 30. 10,45. 3,00. 1,45. 2,00. Kali und 2,85. Waſſer.

24) Jenit. (Yenite. Le Lievre in Mem. de l'Institut nat. Sc. mathem. et phys. VIII. Pl. 1. p. 95. und im Journ.

Digitized by Google

des Mines. 65. n. 121. Vauquelin e. d. D'Aubuiſſon in Gehlens Journal. III. 86. Leonhards Taſchenbuch. III. 247.)

Seine Farbe iſt ſammt- theils bräunlich ſchwarz, und bekommt in der Luft einen braunen oder gelben ochrigen Ueberzug. Der Geſtalt nach kommt er derb, und in recht- oder ſchiefwinkligen 4flächigen Prismen cryſtalliſirt vor. Der Bruch vom derben iſt auseinanderlaufend ſtrahlig, vom cryſtalliſirten aber uneben und fettglänzend, auch zeigt er einen 3- auch vielleicht mehrfachen Durchgang der Blätter. Er iſt undurchſichtig, halbhart, ritzt das Glas ſtark, und iſt nicht ſonderlich ſchwer. (3,82 — 4,06.)

Nach Lelievre iſt in den Cryſtalliſationen ſeine primitive Geſtalt ein rechtwinkliges Prisma von rautenflächigen Grundflächen. Fig. 1. a. a. O. Die Cryſtallen bilden 1) rechtwinklige 4flächige Prismen mit 4flächigen Endſpitzen. Fig. 2. 2) dergleichen Prismen mit abgeſtumpften Zuſpitzungen. Fig. 3. 3) n. 1. mit abgeſtumpften 2 entgegengeſezten Ecken. Fig. 4. 4) mit abgeſchärften 2 entgegengeſezten Seitenkanten. Fig. 5. 5) jene Cryſtalle mit abgeſtumpften Endſchärfen. Fig. 6.

Nach Vauquelin beſteht er aus 57 — 57,5. Eiſenoxyd und Mangan, 29 — 30. Kieſelerde, 12 — 12,5. Kalkerde, und nach Descotils auch 0,6. Alaunerde.

Er findet ſich auf der Inſel Elba.

(1) In den Beiträgen. V. 144.
(2) daſ. 149.
(3) Ann. du Mus. d'hist. nat. II. u. III. (N. V. 485.)
(4) In den Beitr. V. 86.
(5) Karſtens Tab. 92. n. 57.
(6) In den Beitr. V. 80. (O. V. 206.)
(7) In den Beitr. V. 25.
(8) Ann. du Mus. d'hist. nat. V. 73. und im Journ. de phys. LXI. 105. (N. IV. 539.)
(9) Beitr. V. 150.
(10) e. d. V. 153.

172.

25) Epidote. (Miner. I. 256.)

Laugier, Descotils und Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. V. 149. Champeaux und Cressac im Journ. des Mines. XII. 9. Pl. L. f. 4. Hauy nach Lucas tabl. 273.

Zu den Cryſtalliſationen (Min. I. 259.) kommt nach ee noch ff der vorige Cryſtall nur noch mit Abſtumpfung der 4 Seitenkanten,

Digitized by Google

welche an den breitern Seitenflächen liegen. (Epidote quadridecimal) nach Champeaux a. a. O.

Laugiers ꝛc. Untersuchungen der Epidote von Valais, Oisans und Arendal (a. a. O.) gaben nach jener Ordnung 37,0. Kieselerde sämmtlich, 26,6. 27,0. 21,0. an Alaunerde, 20,0. 14,0. 15,0. an Kalkerde, 13,0. 17,0. 24,0. an Eisenoxyd, 0,6. 1,5. 1,5. Manganoxyd, 1,8. 3,5. 1,5. Wasser, wo sich nur bei dem ersten ein Verlust von 1. ergab.

Hauy rechnet auch zu dieser Gattung

a) den Thallit. Nach Karsten in den Tab. 90. n. 22. findet sich hievon

1) der gemeine Thallit.

Seine Farbe ist gras- und olivengrün, die Crystalle sind nadelförmig, der Bruch ist kleinmuschlig, übrigens ist er durchsichtig und halbdurchsichtig.

John (1) fand in dem sibirischen im Ekatharinenburgischen 39. Kieselerde, 20. Alaunerde, 15. Kalkerde, 1,25. Mangan- und 19,50. Eisenoxyd, mit etwas Kali und Chromoxyd.

2) Der splittrige Thallit (Akantikone.)

Von pistazien und schwärzlich grüner Farbe, dicken starken Crystallen und splittrigem Bruche, welcher völlig undurchsichtig ist.

3) Der sandige Thallit. (Skorza. Min. I. 430.)

b) Den Zoisit, nach Werner. Nach Karsten kommen folgende Arten von ihm vor:

1) der harte.

Delametherie im Journ. de phys. LXIII. Juill. 57. Hauy im Journ. des Mines. XIX. 365. n. 115. (O. III. 495.) Klaproths und Buchholzs Analysen in Gehlens Journ. I. 193. und in jenes Beitr. IV. 179.

Nach Karsten geht seine Farbe aus dem grünlichgrauen ins spargelgrüne, gelblichgraue und graulichweiße über. Er kommt in 6flächigen Säulen von 4 stumpfen und 2 scharfen Seitenkanten vor, welche mehrentheils tief eingewachsen, mit gebrochenen Enden, groß bis zum kleinen in der Crystallisation sich vorfinden. Sie sind in die Länge gestreift, äußerlich glänzend, inwendig dem starkglänzenden sich nähernd, und von Glasglanze. Der Querbruch ist klein und unvollkommen muschlig, der Längenbruch versteckt-blättrig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, und die stenglig abgesonderten Stücke zeigen eine

Digitized by Google

Anlage zum ſchaaligen. Er geht aus dem halbdurchſichtigen ins durchſcheinende über, iſt hart, ſpröde, und nicht ſonderlich ſchwer. (3,315.)

Nach Klaproth beſteht er aus 45. Kieſelerde, 29. Alaunerde, 21. Kalkerde und 3. Eiſenoxyd. Er kommt auf der Sau-Alpe in Kärnthen vor.

2) Der mürbe Zoiſit vom Radelgraben in Kärnthen; nach Klaproth und Karſten in jenes Beitr. V. 41.

Seine Farbe iſt röthlichweiß, und lichte pfirſchblüthroth geſprenkelt. Der Geſtalt nach iſt er derb, ſehr ſchwach ſchimmernd, ſein Bruch fällt zwiſchen erdig und ſplitterig. Die Bruchſtücke ſind nicht ſonderlich ſcharfkantig, und werden leicht ſtumpf; die ganz feinkörnigen abgeſonderten Stücke haben ſchwachen Zuſammenhang. Er iſt bloß an den Kanten durchſcheinend, halbhart, ſpröde, und nicht ſonderlich ſchwer. (3,300.)

Er enthält nach Klaproth 44. Kieſelerde, 32. Alaunerde, 20. Kalkerde, 2,50. Eiſenoxyd, mit ſehr wenig Manganoxyd.

26) Strahlſtein.

1. Art. Asbeſtartiger (Mineral. I. 252.) nebſt dem Amianthoide nach Hauy oder dem Byssolite von Sauſſüre. (Miner. I. 262.)

2. Art. Gemeiner. (Miner. I. 254.)

3. Art. Körniger, nach Werner.

Nach Karſten 91. n. 42. iſt er innen glänzend, und von Glasglanz, der Hauptbruch hat einen zweifachen, ſpiegelflächigen Durchgang der Blätter, der Querbruch iſt ſplittrig. Er nähert ſich aus dem halbharten dem harten, und iſt ſpröde.

Der glasartige von Karſten iſt in dem Epidote, welchen dieſer nicht annimmt, enthalten, und ſein muſchliger macht den Uebergang in ſolchen.

27) Asbeſt.

1. Art. Korkasbeſt. (Miner. I. 263.)

2. Art. Amianthasbeſt. (Miner. I. 265.) Nach Sage im Journ. de phys. LIX. 217. bedienen ſich die Chineſen deſſelben zur Verfertigung von Oefen, und nach Hölk (2) kann man auch aus ſolchem Geſpinnſte verfertigen, welche zu Spitzen-Arbeiten dienen.

3. Art. Gemeiner. (Miner. I. 267.) Nach Gehlen enthält er auch Chromium.

4. Art. Holzasbeſt. (Miner. I. 270.)

Digitized by Google

5. Art. Zeolithasbest. (Miner. I. 271.)

28) Tremolith.

1. Art. Asbestartiger. (Miner. I. 272.)

2. Art. Gemeiner. (Miner. I. 274.)

Laugier in den Ann. du Mus. d'hist. nat. V. 229. (O. II. 46.) und G. von Bournon in Nicholsons Journ. 1802. 290. n. 8. (N. 1. 365.) L. von Buch über das Vorkommen des Tremoliths im Norden. Im Magaz. d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. III. 172.

Laugier fand in dem weißen nach 3 Versuchen 3,5. 28,4. 41. Kieselerde, 26,5. 30,6. 15. Kalkerde, 16,5. 18. 15,25. Bittererde, 32. Kohlenstoffsäure und Wasser, in dem grauen aber 50. Kieselerde, 18. Kalkerde, 25. Bittererde, nebst 5. an Kohlenstoffsäure und Wasser.

3. Art. Glasartiger. (Miner. I. 277.)

29) Baikalit. (Miner. I. 279.)

Grammatite aciculaire und amorphe. Hauy nach Lucas tabl. 282. welcher ihn zum Tremolith rechnet.

(1) Chem. Untersuch. 202.
(2) Gehlens Journ. V. 744.

30) Quarz.

1. Art. Amethist-Quarz. (Miner. I. 280.)

2. Art. Milchquarz. (Miner. I. 282.)

3. Art. Edler Quarz. (Miner. I. 284.)

Zu den Crystallisationen gehört noch nach Hauy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. II. 97. Pl. 38. f. 2. und Lucas tabl. 255. der Quarz hyalin coordonné.

Nach Mohs in van der Nulls Min. Kab. I. 200. finden sich als Einschlüße in dem edlen Quarze (Miner. I. 288. **) m. olivengrüner Epidot, in Ostindien und Dauphiné; n. Chlorit, besonders moosartiger, o. pfirschblüthrothe Farben-Zeichnungen, p. graues Spießglanzerz aus Ostindien, q. Arsenikkies zu Schlackenwald in Böhmen, r. Rutil.

Nach J. G. Ebel (1) fand sich 1720. zu Zinkenstock auf dem Grinsel, in den Urfelsgebürgen der Schweiz ein Crystall-Gewölbe, welches Stücke von 1—8 Centner lieferte, und 30,000 Gulden eintrug. Eben so finden sich ergiebige Gruben im Viehschthale.

F. Allaud (2) fand zu Chantelaude und bei Nantes einen stinkenden Quarz (Quarz foetide.)

Digitized by Google

4. Art. Gemeiner Quarz. (Miner. I. 290.)

m. Znm olivengrünen ſcheint auch Laugiers Quarz granuleux jaune verdâtre, in den Ann. du Mus. d'hist. nat. V. 229. und Lucas tabl. 256. zu gehören.

Nach Bucholz (3) beſteht der cryſtalliſirte aus 99,375. waſſerfreier Kieſelerde und 0,005. Eiſenoxyd mit Alaunerde, der derbe aber aus 97,75. Kieſelerde und 0,50. eiſenhaltiger Alaunerde, und 1,00. an Waſſer.

5. Art. Gelenkquarz. (Miner. I. 298.)

6. Art. Spraſerquarz. (Min. I. 299.) Bucholz (4) fand bei ſeiner Analyſe 98,5. Kieſelerde, 1,0. Eiſenoxyd, 0,5. Alaunerde mit etwas Manganoxyd.

7. Art. Schillerquarz (Katzenauge. Miner. I. 319.) nach Karſten 87. n. 3.

Nach Louis Cordier (5) beſteht er aus einer innigen Miſchung von Quarz und Amianth, und nennt ihn Hauy Quarz hyaline amianté chatoyant.

8. Art. Faſerquarz. (Klaproth in dem Magazin der Ges. nat. Fr. zu Berlin. V. 75. Quarz fibreux conjoint. Hauy tabl. comp. 24.)

Seine Farbe iſt lichte haarbraun, mit abwechſelnden Schattirungen, welche in Splittern zu verſchwinden ſcheint. Der Längenbruch iſt grob- und gleichlaufend faſerig, der Querbruch körnig, jener von Seidenglanz, mit einigem beweglichen Lichtſchein, dieſer von Glasglanz. Die abgeſonderten Bruchſtücke ſind dünnſtenglig und nadelförmig, die dünnen Splitter und Kanten durchſcheinend, übrigens iſt er hart, ſpröde, und leicht zerſprengbar. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,650.

Im Glühen verändert ſich bloß die Farbe in eine lichte ſchiefergraue, am Gewichte und der Form aber nichts. Die Beſtandtheile des Faſerquarzes ſind nach Klaproth 98,50. Kieſelerde und 1,50. an Eiſenoxyd.

Lichtenſtein fand ihn im Innern des Cap-Landes an dem Grootrivierspoort, wo er ein faſeriges Ganggeſtein mit glatten Ablöſungsflächen bildet, an deren einer feinkörniger Magnet-Eiſenſtein das Saalband ausmacht.

Dieſer eigentliche Faſerquarz iſt daher nicht mit Werners dickfaſerigem Amethyſt, welchen Karſten als Faſerquarz aufgeführt hat, zu verwechſeln.

Digitized by Google

31) Kieſelſinter.

1. Art. Gemeiner. (Miner. I. 304.) wohin nach Karſten auch der Isländiſche (Min. I. 300.) A. und B.) zu zählen iſt.

2. Art. Perlkieſel-Sinter. (Miner. I. 303.)

Nach Black (6) fand ſich in dem Waſſer von Rickum wenig von hepatiſchem Gas, aber 0,51. ätzendes Natrum, 0,05. Alaunerde, 3,73. Kieſelerde, 290. Kochſalz, 1,28. ſchwefelſaures Natrum; und das Geyſerwaſſer war jenem im Qualitativen der Beſtandtheile ähnlich.

32) Hyalith. (Miner. I. 305.)

Link (7) fand in einem aus Chili von eigenthümlichem Gewichte 2,375. 80. an Kieſelerde, 1. Alaunerde, wo er den beträchtlichen Verluſt einem Gehalte von Kali und Natrum zuſchreibt. Buchholz (8) fand 92. Kieſelerde, wo er den Verluſt theils in jenen Alkalien, theils im Waſſer ſuchte, welches letztere er nach einer neuen Unterſuchung (9) zu 6,33. annimmt, wo nur noch ein Verluſt von 1,67. blieb. Von Alaunerde zeigten ſich nur einige Flocken.

Nach Karſten in den Tab. 88. n. 8. ſoll der Perlkieſel-Sinter (Miner. I. 303.) in den Hyalith übergehen.

(1) Ueber den Bau der Erde in den Alpen-Gebürgen. Zürich. 1808. I. 133.
(2) Journ. de phys. LXV. 97. und in den Ann. du Mus. d'hist. nat. IX. 392. (O. IV. 203.)
(3) In Gehlens Journ. VI. 147.
(4) e. daſ. VI. 151.
(5) Journ. de phys. LV. 47. und Lucas tabl. 257.
(6) Im Journ. de phys. XLIII. 457. (N. III. 41.)
(7) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 462.
(8) Gehlens Journ. I. 202.
(9) e. d. VIII. 176.

274.

33) Chalcedon.

1. Art. Gemeiner. (Miner. I. 324.) Nach Mohs in van der Nulls Min. Kab. I. 275. findet er ſich auch von dünn- und vollkommen ſtenglig abgeſonderten Stücken.

Von Baumſteinen ſ. m. Rumph Amboiniſche Rarität-Kammer. Tab. LV. mit 31. Fig.

2. Art. Rother Chalcedon. (Miner. I. 332.)

3. Art. Grüner. (Min. I. 334.) Nach Klaproth (1) beſteht der vom Olymp aus 96,75. Kieſelerde, 0,25. Alaunerde, 0,50. Eiſenoxyd und 2,50. an Waſſer.

Nach Mohs a. a. O. 308. unterſcheidet er ſich durch den Bruch vom Chryſopras, und durch den Bruchglanz vom Heliotrop.

34)

Digitized by Google

34) Chrysopras. (Miner. I. 339.)

J. L. G. Meinecke über den Chrysopras und die denselben begleitenden Fossilien in Schlesien. 8. Erlangen. 1804.

35) Heliotrop. (Min. I. 341.)

36) Feuerstein. (Min. I. 343.)

Hacquets Bemerk. über die Entstehung der Feuer- oder Flintensteine. Im Gehlens Journ. I. 89.

Mem. sur l'art detailler les pierres à fusil. Par Dolomieu. In den Mem. de l'Instit. nat. Sc. math. et physiq. III. 348. VI. III.

Guyton über einen aus Feuerstein geschnittenen Kopf, welcher mit einer Rinde von Chalcedon überzogen war. In den Ann. de Chim. LVIII. 75. (O. IV. 370. und VII. 519.)

37) Eisenkiesel. (Min. I. 347.)

Quarz hyalin rubigineux a) crystallisé, b) massif. Haüy nach Lucas tabl. 256.

Nach Bucholz (2) besteht der gelbbraune aus 92. Kieselerde, 5,75. Eisen- mit etwas Manganoxyd, 1. Manganoxyd, 1. an flüchtigen Theilen, bei 0,25. an Verlust. Der gelbe enthielt 93,5. Kieselerde, 5,0. Eisenoxyd, 1,0. flüchtige Theile, bei 0,5. Verlust; der rothe 76,833. Kieselerde, 0,65. Alaunerde, 21,666. rothes Eisenoxyd, 1. an flüchtigen Theilen, bei 0,25. Verlust.

38) Jaspis. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 348.)

2. Art. Porzellan-Jaspis. (Min. I. 351.)

3. — Egyptischer. (Min. I. 353.)

4. — Bandjaspis. (Min. I. 355.)

5. — Marmorirter. (Karsten in den Tab.)

6. — Achat-Jaspis. (Min. I. 337.)

39) Hornstein. 1. Art. Splittriger. (Miner. I. 356.) Petzl über den kugeligen Hornstein aus den Kalksteinbrüchen bei Ingolstadt. In von Moll's Efemeriden der Berg- und Hüttenk. II. 35. Notice sur le petrosilex rouge de Suede, par Godon de St. Memin. Im Journ. de phys. LXIII. Juil. 60. (O. III. 509.)

Nach Letzterm besteht der rothe schwedische aus 68. Kieselerde, 19. Alaunerde, 1. Kalkerde, 4. Eisenoxyd, 5,5. Kali, unter 2,5. Verlust.

2. Art. Muschliger. (Min. I. 360.) Er ist weit seltner als jener.

Digitized by Google

3. Art. Holzartiger. (Min. I. 337. Holzstein.) Nach Karsten in den Tab.

40) Kieselschiefer. 1. Art. Gemeiner. (Miner. I. 361.)

2. Art. Lidischer. (Min. I. 363.)

41) Klingstein. (Min. I. 364.)

Phonolithe. D'Aubuisson, im Journ. de phys. LIX. 367. Feldspath compacte sonore. Haüy nach Lucas. 266. Vauquelin im Journ. des Mines. n. 91.

Der vom Mont d'Or in Auvergne besteht nach Letzterm aus 58. Kiesel- 24,50. Alaun- 3,50. Kalkerde, 4,50. Eisenoxyd, 6. Natrum, 2. an Wasser, bei 1,50 Verlust.

Er wird in Frankreich zum Decken der Dächer gebraucht.

42) Perlstein. (Miner. I. 367.)

Nach Vauquelin hat der aus Mexiko durch von Humboldt mitgebrachte 2,254. im eigenth. Gewichte, und enthält 13. Alaunerde, 77. Kieselerde, 3. an Eisen- und Manganoxyd, 2. an Kali, 0,7. Natrum, 1,5. Kalkerde und 4. an Wasser.

Nach Mohs (4) nähert sich der blasige dem Bimsstein.

43) Marekanit. (Miner. I. 370.)

Er scheint nach Karsten in den Tab. 90. n. 29. dem Obsidiane nahe zu kommen.

44) Obsidian. (Miner. I. 371.)

Der durch von Humboldt in Mexiko gefundene betrug 2,432. im eigenth. Gewichte, und enthielt nach Collet-Descotils (5) 72. Kiesel- 12,5. Alaunerde, 2. Eisen- und Manganoxyd, 10. an Kali und Natrum, unter 3,5. an Verlust. Drappier fand in 2 andern dieser Obsidiane noch etwas Kalkerde.

45) Bimsstein. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 374.) Nach Karsten in den Tab. 90. n. 28. ist er grünlichweiß, der Gestalt nach zerfressen und blasig zugleich, im Glanze starkschimmernd und seidenartig. Der Bruch ist verworren, faserig, übrigens ist er weich und schwimmend. Sein eigenthüml. Gewicht beträgt 0,9145., der gepülverte aber nach Guyton (6) 2,142.

2. Art. Porphyrartiger.

Seine Farbe ist schnee- oder röthlichweiß, der Gestalt nach bildet er derbe Massen, ist schwach schimmernd und der Bruch geht aus dem Erdigen ins Faserige über. Er ist sehr weich und leicht.

Digitized by Google

Er bricht sehr mächtig bei Rio Mayo zu Quito, und enthält viele Crystalle von Glimmer und glasigem Feldspathe, porphyrartig eingeschlossen.

3. Art. Glasartiger.

Seine rauchgraue Farbe geht ins graulichweiße über, der Gestalt nach ist er besonders blasig, glänzend und von Glasglanze. Der Bruch ist flachmuschlig, übrigens ist er hart und schwimmend.

Er kommt mit der ersteen Art auf den Lippatischen Inseln vor.

Der der erstern Art, zu Coblenz bei Zollengers zwischen Ehrenbreitstein und Neuwied sich findende breccienartige, wird zur Ausfüllung der Balken in den Decken der Gebäude gebraucht.

46) Lava. (Min. I. 376.)

Die vulkanischen Auswürfe zu Quito bilden gegenwärtig keine Ströme, sondern bestehen aus Asche, Bimsstein und einer großen Menge erdiger breiartiger Massen, welche nach von Humboldt dort Mayo genannt werden und in denen man viele Fische eingehüllt findet. Jene Massen sind bräunlichschwarz, erdig, enthalten glasigen Feldspath, faserige Theile, wie vom Bimsstein, und ist das Ganze ein veränderter Porphyr, wovon viele Stücke schwarz abfärben und wie schlechter Torf zur Feurung dienen. Nach Klaproths Untersuchung (7) entbindet die Mayo kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas, jenes zu 2,25., dieses zu 14,50. Kubikzollen, 11. an Wasser mit Ammonium und einem geringen Theile brandigen Oehls, 5,25. Kohle, 46,50. Kieselerde, 11,50 Alaunerde, 6,25. Kalkerde, 6,50. Eisenoxyd, 2,50. Natrum, bei 10,50. an Verlust. Tannelier (7b) fand in den vicentinischen Laven schwefelsauren Strontian, Sarkolith, Mesotyp, kohlenstoffsauren Kalk, Grünerde, verkohltes fossiles Holz und rothen Stilbit. In dem Mont d'Or und auf dem Cantal traf von Laizet (7c) porphyrartige Laven an, welche blaue und rothe Substanzen enthielten.

47) Feldspath. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 380.) Vom schwarzen auf dem Gotthard, der Mont-breven und der Mont-blanc-Kette s. m. J. G. Ebel über den Bau der Erde in den Alpen-Gebürgen. I. 139.

2. Art. Labrador-Feldspath. (Min. I. 387.)

Digitized by Google

Die am längſten der Luft ausgeſetzten Stücke beſitzen nach Mohs das beſte Farbenſpiel.

3. Art. Opaliſirender. (Min. I. 389.)

4. Art. Dichter Feldſpath. Zu dieſem gehören noch a) der violette Foretzer. (Min. I. 396.) und b) der achatartige. (Haüy Tr. de Min. IV. 385. XVII. Petrosilex agatoide, und nach Lucas tabl. 265. Feldspath compacte cerroide. Saussure voyage. n. 1194.)

c) Der magere Nephrit. (Min. I. 554. 3. Art.) Feldspath compacte tenace. Haüy nach Lucas tabl. 265. 336. Saußürit nach Karſtens Tab. 90. n. 25. und nach Th. de Saussure im Journ. de phys. LXII. 273. Mars. (O. II. 450.) Klaproth in den Beitr. IV. 271. Leop. von Buch über den Gabbro. In dem Magaz. der Ges. nat. Fr. zu Berlin. IV. 128.

Seine Farbe iſt bläulichgrau und geht bis ins graulichweiße über. Der Geſtalt nach kommt er derb, eingeſprengt und in Geſchieben vor. Er iſt matt, von ausgezeichnet ſplittrigem Bruche, die Bruchſtücke ſind ſehr ſcharfkantig und ſchwach an den Kanten durchſcheinend; er iſt hart, ſchwer zerſprengbar, völlig mager und nicht ſonderlich ſchwer. (3,200.)

Nach Klaproth beſteht er aus 49. Kieſelerde, 24. Alaun- 10,50. Kalk - 3,75. Bittererde, 6,50. Eiſenoxyd und 5,50. Natrum, bei 0,75. Verluſt.

Den Gabbronit (Schumachers Dän. nord. Min. 25.), welcher viele Aehnlichkeit mit dem dichten Feldſpath beſitzt, will John (8) als eine beſondere Gattung abgeſondert wiſſen. Er beſteht nach ſeinen Verſuchen aus 54. Kieſel- 24. Alaun- 1,50. Bittererde, 1,25. manganhaltigem Eiſenoxyd, 2. Waſſer, 17,25. an Natrum und Kali. Zu dem dichten Feldſpath ſcheint auch nach John (8b) von Fiſchers in Moskau ſogenannter Glaucolith zu gehören.

5. Art. Glaſiger Feldſpath. (Min. I. 395.)

Nach Klaproths Analyſe (9) enthält der vom Drachenfelſe am Rheine 68. Kieſel- 15. Alaunerde, 10,50. Eiſenoxyd u. 14,50. Kali, bei 2. an Verluſt. Roſe nennt dieſen Feldſpath Sanadin.

Digitized by Google

48) Lythrodes. John in dem Magaz. der Ges. nat. Fr. zu Berlin. IV. 78. und in dessen Chem. Unters. I. 162. mit Karstens Beschreibung.

Seine Farbe geht aus dem mordorérothen ins bräunlichrothe, und durchs fleischrothe bis ins gelbliche und blaßleberbraune, und ist stellenweis grünlich und isabellgelb gefleckt. Der Gestalt nach kommt er derb und eingesprengt vor. Auf dem Hauptbruche ist er schimmernd und von Fettglanz, im Querbruche matt. Der Längenbruch ist versteckt blättrig, von 3fachem Durchgange der Blätter, der Querbruch splittrig. Die Bruchstücke scheinen regelmäßig zu seyn. Durchscheinend ist er nur schwach an den Kanten. Der Strich ist schneeweiß, und bei dem dunklern röthlichweiß. Er ist in hohem Grade halbhart, wenig spröde, ziemlich leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer. (2,510.)

Er kommt mit Feldspath, Hornblende und Zirkon, auch mit Analcime (Schumachers Bergmannit) vor, wo die Stücke wie mit Blut besprengt aussehen. Nach John besteht er aus 44.62. Kiesel- 37,86. Alaun- 2,75. Kalkerde, 1. Eisenoxyd, 8. Natrum, 6. an Wasser, wenig Manganoxyd und Bittererde, und aus einer unbestimmbaren Substanz.

49) Anthophyllit. (Min. I. 718.)

Anthophillite. Lucas tabl. 332. Karsten und John in Gehlens Journ. II. 496. und in Johns Chem. Untersuch. 200.

Seine lichte haarbraune Farbe geht ins nelkenbraune über. Der Gestalt nach kommt er derb vor, mit tief eingewachsenen, versteckten, sehr platten 6flächigen Säulen, mit verbrochenen Enden und in die Länge gestreifter Oberfläche. Aeußerlich ist er stark glänzend, von einigem Diamantglanze, inwendig aber blaß glänzend. Der Bruch ist durcheinander laufend breit- und geradschaalig, die Bruchstücke sind 4flächig, einigermassen regelmäßig, die abgesonderten Stücke groß- auch langeckig körnig. In Crystallen ist er durchsichtig, in derben Stücken aber nur an den Kanten durchscheinend. Der Strich ist weiß. Er ist in hohem Grade halbhart, außerordentlich spröde und nicht sonderlich schwer. (3,156.)

Nach John besteht er aus 56. Kiesel- 13,30. Alaun- 14. Bitter- 3,33. Kalkerde, 6. Eisen- 3. Manganoxyd, und 1,43. Wasser, bei 2,97. Verlust.

Digitized by Google

(1) Beiträge. IV. 325. (2) In Gehlens Journ. VI. 153. (3) Ann. de Chimie. LV. 218. (N. V. 230.) (4) In Van der Null's Min. Kab. I. 352. (5) Ann. de Chimie. LIII. 260. n. 159. (N. V. 122.) (6) Ann. de Chim. XXIV. 204. LX. 131. (O. IV. 213.) (7) Beiträge. IV. 289. (7b) Journ. des mines. 143. n. 128. (O. IX. 282.) (7c) E. d. 303. n. 136. (O. IX. 291.) (8) Chem. Untersuch. 156. (8b) Ebend. II. 82. (9) Beiträge. V. 12.

275.

50) Skapolith. 1. Art. Nadelförmiger; Karsten in den Tab. 90. n. 24. Stangensteinartiger. Mineral. I. 720. Glasartiger; Werner nach Mohs in v. d. Null's M. K. I. 427. Paranthine; Haüy nach Lucas tabl. 205. 277. Simon in Gehlens Journ. IV. 413. Unter dieser und der 2ten Art ist Haüy's Paranthine begriffen. Karsten bestimmt ihn

durch seine spargelgrüne Farbe und die Längenstreifen nebst seinem Glasglanz, den kleinmuschligen Bruch und seine Halbdurchsichtigkeit. Nach Simon besteht er aus 53,50. Kiesel- 15. Alaun- 7. Bitter- 13,25. Kalkerde, 2. Eisen- 4,50. Manganoxyd, 0,50. an Wasser, bei 4,25. Verlust.

2. Art. Dichter. Nach Karsten talkartiger. Min. I. 724.

Er ist roth und spangrün gefleckt, von rauher Oberfläche, mattem Glanz, splittrigem Bruche, übrigens undurchsichtig.

3. Art. Strahliger. Nach Karsten. Pinitartiger. Min. I. 722.

Weiß, von schwach gerunzelter Oberfläche, geringem perlmutterartigem Glanze, innen glänzend, von strahligem Bruch und durchscheinend.

51) Triphane. (Min. I. 725.) Spodumene, nach Andrada und Karsten.

52) Chiastolith. Werners Hohlspath, nach Mohs in van der Null's M. K. I. 539.

1. Art. Hohler. (Min. I. 467.) Werner hält solchen für eine Art von Feldspath.

2. Art. Dichter. Von Gumppenberg in von Moll's Efem. II. 3. 349. und in Leonhard's Taschenbuche. II. 229.

Seine Mittelfarbe zwischen schmaragd- und grasgrün geht ins lauchgrüne und grünlichblaue über. Er kommt nur in rechtwinkligen oder geschobenen 4flächigen Säulen crystallisirt vor, wel-

Digitized by Google

che vollkommen oder an den Enden abgerundet oder auch mit 4flächigen Zuspitzungen versehen sind. Außerdem finden sich auch die Seitenkanten abgestumpft und die Seitenflächen conver. Die kleinern Crystallen kommen zuweilen büschel- und sternförmig zusammengehäuft vor. Ihre Oberfläche ist rauh, etwas schuppig, und ihre Kanten sind gewöhnlich etwas abgerundet. Außen sind sie wenig, innen sehr glänzend und von Fettglanz. Der Bruch ist splitterig, gränzt ans versteckblättrige, und hat eine graulich weiße in die Hauptfarbe spielende Farbe. Er ist undurchsichtig, selten an den Kantrn durchscheinend, weich, auch sehr weich, fühlt sich fett an und giebt sich einen weißen Strich.

Er kommt in einem dem Kieselschiefer verwandten Gebürge vor.

53) Glimmer. (Mineral. I. 474.)

Außer den besondern Gestalten, Mineral. I. 477. a—c. findet er sich noch nach Mohs a. a. O. I. 473. d.) als tombakbrauner, kugeliger, von dick- und concentrisch-strahligen abgesonderten Stücken aus Mähren, und nach Haüy e.) ährenförmig (Mica spiciforme gris celatant ou metalloide. Lucas tabl. 280.)

Nach Klaproth (*) besteht der gemeine Glimmer vom Zinnwalde aus 47. Kiesel- 20. Alaunerde, 15,50. Eisen- und 1,75. Manganoxyd, 14,50. Kali, bei 1,25. Verlust. Der großblättrige aus Sibirien enthielt 48. Kiesel- 34,25. Alaun- und 0,50. Manganhaltige Bittererde, 4 50. Eisenoxyd, 8,75. Kali, unter 2,75. Verlust. Der schwarze sibirische Glimmer besteht aus 42,50. Kiesel- 11,50. Alaunerde, 9. Bittererde, 22. Eisen- 2. Manganoxyd, 10. Kali, bei 2. an Verlust.

54) Lepidolith. (Min. I. 397.)

Lepidolithe lamelliforme et squamiforme ou ecailleuse. Haüy nach Lucas tabl. 337. Cordier im Journ. de phys. LIV. 159., welcher ihn für Glimmer erklärt.

55) Petalit. (Mineral. I. 719.)

Nach Karsten in der Tab. 89. n. 16. ist er grünlich weiß, der Gestalt nach kommt er derb vor, ist glänzend, von Perlmutterglanz, im Bruche krummblättrig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und nicht sonderlich scharfkantig, in den abgesonderten Stü-

Digitized by Google

den ist er kleinkörnig, übrigens an den Kanten stark durchscheinend, halbhart, spröde und nicht sonderlich schwer. (2,684.)

(*) In den Beiträgen. V. 64. 69. 75. (O. VII. 128.)

276.

56) Zeolith. 1. Art. Mehlzeolith. (Min. I. 399.) Zeolithe rouge d'Aedelfors. Haüy nach Lucas. 211.

2. Art. Dichter Zeolith. (Min. I. 400.) Er kommt in Böhmen in den Mandelsteinen und Flötztrappformationen vor.

Zu dieser Art scheint der nordische rothe Zeolith. (Aldelite de Kirwan. Haüy nach Lucas. 329.) zu gehören, von welchem Haüy aber Schumachers Bergmannit trennt. Lucas. 333. (Min. I. 403.)

57) Mesotyp. 1. Art. Faseriger. (Min. I. 404.)

2. Art. Prismatischer. (Min. I. 405. mit Ausschluß des Reichenbacher. 408.)

58) Stilbit. (Blättriger Zeolith. Min. I. 409.) Zu diesem gehören a) der Crocalit. (Min. I. 401. a.) nach Haüy in Lucas tabl. 334.

b) Der tyroler rothe Zeolith. (Min. I. 401. b.) Laugier im Journ. de phys. LXV. Dec. 470. (O. IV. 225.)

Nach Laugiers Untersuchung besteht er aus 4,5. Kiesel-, 1,6. milder Kalkerde als beigemengtem Gebürge und 1,1. dergl. beigemischter, 1,0. Alaunerde, 0,4. Eisen- und 0,04. Braunsteinoxyd, und 1,2. Crystallisations-Wasser, bei 0,15. Verlust. Er hält ihn übrigens für einen wahren Stilbit.

c) Der körnige. (Min. I. 402.)

59) Analcime. (Zeolith in vollkommnen Würfeln. Min. I. 411. n. 1—3.) Kubizit. Werner.

Thomsons Sarkolit (Ann. du Mus. d'hist. nat. Cah. 52. 241. u. Journ. de phys. LXV. 139. (O. IV. 172.) scheint nach Vauquelins (1) neuern Versuchen zum Analcime zu gehören. Er besteht aus 50. Kiesel- 20. Alaun- 4,5. Kalkerde, 4,5. Natrum mit Kali, 21. Wasser und einer sehr geringen Menge von Eisen, bei 1 an Verlust; der eigentliche Analcime enthält aber nach ihm 58. Kiesel- 18. Alaun- 2. Kalkerde, 10. Natrum, 8,5. an Wasser, bei 3,5. Verlust. Ohnerachtet der Uebereinkunft im Qualitativen der Bestandtheile ist der Sarkolit doch weicher als der Analcime, das eigentl. Gewicht des Analcimes beträgt 2,244.,

Digitized by Google

vom Sarkolit 2,083., jener verliert im Glühen 0,085., dieser 0,21., jener kommt in der Hitze nicht in Fluß, in welcher der Sarkolit unter Aufblähen schmelzt und phosphorescirt, auch ist der Bruch von jenem glatt und glasig, von diesem blättrig.

Der Analcime kommt in vulkanischen Gegenden des Bannats und in Schottland vor. Seine Crystalle erscheinen nie eingewachsen, sondern überkleiden kleine Drusenhöhlen des Mandelsteingebürges, und finden sich nur mit Zeolith und Grünerde.

60) Chabasie. (Zeolith in rautenflächigen Würfeln. Min. I. 412. n. 4—6.) Rubicit. Werner.

Nach Vauquelins neuern Versuchen besteht er aus 43,33. Kiesel- 22,66. Alaun- 3,34. Kalkerde, 9,34. Natrum mit Kali gemengt, 21. Wasser und wenig von Eisen und Bittererde, bei 0,33. Verlust.

Er kommt ebenfalls in Mandelsteinen vor. Von den Zeolithcrystallen und den elektrischen Eigenschaften von einigen derselben s. m. Haüy in Mem. de l'Institut. nat. des Sc. et arts. Sc. mathem. et physiq. An. VI. à Paris, 49.

61) Laumonit. Karsten in den Tab. 89. n. 19. Zeolithe efflorescente, Haüy, nach Lucas tabl. 210. (Min. I. 414.)

Er ist schneeweiß und kommt in stark geschobenen 4flächigen Säulen vor, deren stumpfe Seiten-Kanten abgestumpft und ihre Enden zerbrochen sind. Der äußere Glanz läßt sich wegen der schnellen Verwitterung nicht bestimmen, inwendig ist er aber perlmutterartig glänzend. Der Längenbruch ist blättrig, mit offenen Durchgängen der Seiten parallel, der Querbruch uneben. Uebrigens ist er weich, undurchsichtig, außerordentlich spröde und überaus leicht zersprengbar.

62) Prehnit. (Min. I. 414.)

1. Art. Blättriger. (Min. a. a. O.) und zu diesem gehört auch (Min. I. 414.)

der Koupholith. (Prehnite lamelliforme rhomboidale. Haüy nach Lucas. 279.), welcher nach Vauquelin (3) 48. Kiesel- 24. Alaun- 23. Kalkerde, 4. Eisenoxyd, unter 1. an Verlust enthält. Der aus dem Innern von Afrika kommende blättrige ist in der Farbe der schönste. Er ist überhaupt selten, kommt aber auch in Tyrol in einer Gebürgsart von Feld-

Digitized by Google

spath, Glimmer oder auch Hornblende vor, wo er nach von Pfündler (4) in 4flächigen, fast immer bauchigen Säulen von 2 gegenüberstehenden abgestumpften Seitenkanten und mehrentheils vertieften Endflächen erscheint.

2. Art. Faseriger Prehnit.

Prehnite fibreuse a fibres paralleles, Pr. globuliforme radiée u. Pr. compacte, Haüy nach Lucas, 279. A. Laugier in den Ann. du Mus. d'hist. nat. XV. 205. Ersterer findet sich in Schottland. Zu den beiden folgenden Abänderungen gehört der von mir zuerst bekannt gemachte von Reichenbach im Badischen. (Min. I. 408.)

Nach Laugier besteht er aus 42,5. Kiesel- 28,5. Alaun- 20,4. Kalkerde, 3,0. Eisenoxyd, 2. Wasser, 0,75. Kali und Natrum, bei 2,85. an Verlust.

63) Natrolith. Natrolithe. Haüy nach Klaproth in Lucas tabl. 338. Klaproth und Karsten in den Neuen Schriften d. nat. Ges. in Berl. IV. 243. und in Klaproths Beitr. V. 44. Brard in den Ann. du Mus. d'histoire nat. XIV. 367.

Seine ochergelbe Farbe nähert sich dem isabellgelben und gelblich-braunen und er ist mit weißen concentrischen Streifen gezeichnet. Der Gestalt nach kommt er in Gangtrümmern im Klingstein-Porphyr vor, zeigt auf den Ablösungen nierenförmige Bildungen, welche mit kurzen haar- und nadelförmigen Crystallen besetzt sind. Inwendig ist er seidenartig schimmernd. Der sehr zarte Bruch ist stern- und büschelförmig auseinander laufend faserig, und verläuft sich ins splittrige. Die Bruchstücke sind keilförmig. An den Kanten ist er nur schwach durchscheinend, halbhart, sehr spröde und nicht sonderlich schwer. (2,200.)

Nach Klaproth besteht er aus 48. Kiesel- 24,25. Alaunerde, 1,75. Eisenoxyd, 16,50. Natrum und 9. an Wasser, bei 0,50. an Verlust.

Nach Selb (5) findet er sich zu Högau in Oberschwaben, besonders in dem Berge Hohentwiel, und erklärt Brard sein Lager für eine porphyrartige Lava. Von Haüy wird er nun zu dem Mesotyp n. 57. gezogen.

64) Kreutzstein. (Min. I. 418.)

Digitized by Google

65) Dipper. (Min. I. 216.) Haüy nach Lucas 79. Schmelzstein, nach Werner.

(1) Ann. du Mus. d'hist. nat. XI. 42. u. 47.
(2) Ebend. Cah. 53. 333. u. im Journ. de phys. LXVI. 387. (O. IV. 180.)
(3) Journ. des Mines. XII. 153.
(4) In von Molls Efemer. II. 3. 530.
(5) In den neuen Schriften der nat. Ges. in Berlin. IV. 395.

277.

66) Opal. 1. Art. Edler. (Min. I. 307.)

2. Art. Gemeiner. (Min. I. 309.)

3. — Feuer-Opal. (Klaproth in dessen Beiträgen. IV. 156.)

Seine Farbe ist nach Karsten hyacinthroth und geht aus dem honiggelben ins weingelbe über. An den lichtern Stellen ist er karminroth und apfelgrün irisirend, hier und da mit eingeschlossen Dendriten. Er ist stark glänzend und von Glasglanz, im Bruche vollkommen muschlig, die Bruchstücke sind theils scheibenförmig, theils unbestimmt eckig und scharfkantig. Die abgesonderten Stücke sind dick- und krummschaalig, zugleich aber groß- und grobkörnig. Er ist in sehr hohem Grade durchsichtig, hart, außerordentlich leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer. (2,120.)

Er wurde durch von Humboldt zu Zinnapan in Mexiko entdeckt, und bricht in einem ganz feinsplittrigen Hornstein von bräunlichrother Farbe, in welchem sich eingewachsene runde, lavendelblaue, dem Porzellanjaspis ähnliche Körner von der Größe einer Erbse finden, deren Textur excentrisch ist.

Nach Klaproth besteht er aus 92. Kieselerde, 7,75. Wasser und 0,25. Eisenoxyd.

4. Art. Perlmutter-Opal. (Weißer Chalcedon. Miner. I. 330.)

5. Art. Halbopal. (Min. I, 311.) Nach Klaproth (1) besteht der graue von Neuwißlich in Mähren zu 2,020. eigenth. Gewichte, aus 85. Kiesel- 3. Alaunerde, 1,75. Eisenoxyd, 1. an Kohle, 8. an etwas ammonischem Wasser und 0,33. bituminösem Oehle, bei 0,62. Verlust.

6. Art. Leber-Opal. (Min. I. 316.) Knollenstein, nach Werner.

Leonhard von mehrern Verschiedenheiten desselben, im Magazin der Ges. nat. Fr. zu Berl. III. 74.

Digitized by Google

7. Art. Jaspis-Opal.
8. — Holz-Opal. (Min. I. 327.)
9. — Pras-Opal. Schreber.

Dr. J. L. G. Meinecke über einen neuen Opal. In Gehlens Journ. IX. 410.

Seine Farbe ist apfelgrün und grünlich weiß, verschießt aber in der Wärme merklich. Der Gestalt nach kommt er in Platten und derben Stücken vor; hat Glasglanz und ist zuweilen schimmernd; der Bruch ist kleinmuschlig, ins ebene und splittrige übergehend; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und scharfkantig; er ist hart, aber geringer als Chrysopras, schwerer als der Opal, durchscheinend, spröde und leicht zersprengbar.

Er findet sich in Schlesien, wo er unter dem Namen unreifer Chrysopras bekannt ist, enthält 1 prc. an Nickel und verliert seine Farbe vor dem Löthrohre. Im Dunkeln gerieben giebt er ein röthliches phosphorisches Licht. Mit dem Pinelite und Chrysopraße bricht er zusammen.

67) Pechstein. (Min. I. 321.)
68) Tafelspath. (Min. I. 422.)

Chaux carbonatée quarzifére. Haüy nach Lucas 245. Schalstein nach Werner.

69) Fischaugenstein. Werner.

Ichthyophthalmit. D'Andrada im Journ. de phys. LI. 235. (M. IV. 52.) Schumacher's Verzeichniss. 95. Reuß Min. II. 2. und im Anhange 480. Ichthyophthalme. Brochant Tr. elem. de Min. II. 552. Apophillite. Haüy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. VI. 147. im Journ. des Mines. XXIII. 385. in Lucas tabl. 266. und in dem Magazin d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. I. 10. Pl. II. F. 1—4. (O. IX. 266.) Werner im Journ. de phys. LX, 171. Rose u. Karsten im neuen allg. J. d. Ch. V. 35. Fourcroy und Vauquelin im Journ. de phys. LXI, 106. und in den Ann. du Mus. d'hist. nat. V. 317.

Seine Farbe ist graulich oder gelblich weiß und nicht selten irisirt er inwendig. Der Gestalt nach kommt er derb, eingesprengt, nierenförmig oder in stark mit einander verwachsenen Würfeln, so wie auch in 4- oder 6seitigen Tafeln vor, von welchen erstern beiden die Oberflächen ziemlich glatt, von den 6seitigen Tafeln aber

Digitized by Google

die Seitenflächen in die Quere und parallel mit den Endflächen gestreift sind. Aeußerlich sind die Crystalle glänzend, inwendig aber starkglänzend und von Perlmutterglanz, welcher sich auch dem Wachsglanze nähert. Der Hauptbruch ist blättrig, nach einer Richtung spiegelflächig und von 3- nach D'Andrada aber mehrfachem Durchgang der Blätter, und geht auch in den breit- und geradstrahligen über. Von dem derben ist er kleinblättrig und geht in den splittrigen über. Der Querbruch ist uneben und versteckblättrig, nach Karsten muschlig. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, scharfkantig, auch scheibenförmig, die abgesonderten Stücke gerade und ziemlich dickschaalig, von gestreiften Absonderungsflächen. Er ist durchsichtig, auch halbdurchsichtig, halbhart, sehr spröde, giebt einen weißen Strich, fühlt sich kalt, glatt, aber nicht sonderlich trocken an, und ist nicht sonderlich schwer. (Nach Vauquelin 2,570., nach Haüy 2,467.)

Seine primitive Form ist nach Haüy ein 4flächiges rechtwinkliches Prisma mit parallelogrammatischen rechtwinkligen Grundflächen, und spaltet er sich durch Hitze, Reiben und Wirkung der Säuren. Crystallisirt findet er sich

1) in primitiver Form mit abgestumpften Ecken und 3seitigen Abstumpfungsflächen (Apophyllite epointé.)

2) Mit zunehmenden Abstumpfungs-Flächen (A. disjoint.)

3) Mit gehäuften solchen Flächen. (A. surcomposé.)

dem Bruche nach kommt er auch

4) blättrig (A. laminaire) vor.

Nach Vauquelin besteht er aus 51. Kiesel- 28. Kalkerde, 17. Wasser und 4. Kali.

Er findet sich zu Utöa in Südermannland in Schweden, auch in Norwegen bei Arendal, und soll auch in Grönland vorkommen.

70) Lasurstein. (Min. I. 423.)

L'hermina in den Ann. de Chimie. L. 144. n. 49.
Journ. des Mines XVII. 322. n. 100. (O. III. 486.)
Desormes u. Clement in den Ann. de Chimie. LVII. 317. (O. I. 214.)

Nach L'hermina kommt er auch in Granat-Dodekaedern vor (Lazulite dodecaedre, Haüy nach Lucas 276.)

Die blaue Farbe des Lasursteins scheint zwar nach Klaproths und Guytons Versuchen von einem Eisengehalt herzu-

Digitized by Google

kommen, und sucht letzterer solche von einer Verbindung des Eisens mit Schwefel herzuleiten. Desormes und Clements Versuche mit präparirtem käuflichen Ultramarin zur Mahlerei zeigten inzwischen nicht den mindesten Eisengehalt, da sie bloß 35,8. Kiesel- 34,8. Alaunerde, 23,2. Natrum, 3,1. Schwefel, 31. milde Kalkerde fanden. Doch entfärbte der Oxygenpol der voltaischen Säule den Ultramarin.

71) Lazulith. (Miner. I. 425.)

Mollit. Sidarit. Natürliche Schmalte. Himmelblauer dichter Feldspath oder Felsit, oder Feldstein.

Lazulithe. Haüy nach Lucas, 277. Bernhardi und Trommsdorf in Gehlens Journ. I. 204. Leonhard e. d. III. 101. und in dessen Taschenbuche. II. 236. Himmelblauer dichter Feldspath. Widemann im bergm. Journ. 1791. I. 347. und in dessen Handbuche 345. Feldspath bleu compacte. Haüy Tr. de Min. II. 605. n. 6. Klaproth in den Beitr. IV. 279.

Seine Mittelfarbe zwischen Berliner- und Indigblau geht in das Schmalteblaue über, und der vom Krieglach aus dem Himmelblauen ins Bläulichweiße. In der Gestalt kommt er derb, eingesprengt und in eingewachsenen kleinen, sehr kleinen, auch mittlern 4—6flächigen Säulen crystallisirt vor, deren Flächen glatt und wenig glänzend sind. Inwendig ist er schimmernd und von einer Art Fettglanz. Der unebene oder splittrige Bruch geht in das unvollkommen blättrige über. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, mehr oder weniger scharfkantig. Die abgesonderten Stücke sind kleinkörnig, auch dünnschaalig, der von Krieglach ist aber nicht abgesondert. Er geht aus dem Durchscheinenden, welches bei letzterm nur an den Kanten statt findet, ins Undurchsichtige über. Der lichte blaue Strich ist bei dem Krieglacher schneeweiß. Er ist in hohem Grade halbhart, spröde, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer. (3,046.)

Nach Klaproth besteht er aus 71. Alaun- 14. Kiesel- 5. Bitter- 3. Kalkerde, 0,75. Eisenoxyd, 0,25. Kali und 0,5. an Wasser, bei 1. an Verlust. Vom Feldspath unterscheidet er sich durch seine Unschmelzbarkeit, durch die vorwaltende Alaunerde und den Gehalt an Bittererde.

72) Hauyne.

Digitized by Google

Latialite, nach Abbé Gismandi. Lapulit nach Breislack. Hauyne nach T. L. Bruun-Neergaard im Journ. de phys. LXV. 120. Aout. Vauquelin im Journ. des Mines. XXI. 365. (O. IV. 417.) Omalius du Halley im Journ. du phys. LXVI. 464. (O. V. 246.)

Seine Farbe ist schön himmelblau und geht ins spangrüne über, er besitzt Glasglanz, hat einen unebenen und glasigen Bruch, die Bruchstücke sind eckig. Er ritzt Glas und Feldspath. Sein eigenthümliches Gewicht giebt Gismandi zu 3,333. Bruun-Neergaard aber zu 3,100. an.

Nach Vauquelin besteht er aus 30. Kiesel- 15. Alaunerde, 20,5. schwefelsaurer und 5. reiner Kalkerde, 11. Kali, 1. Eisenoxyd und einer unbestimmbaren Menge vom geschwefeltem Wasserstoffe, bei 7,5. Verlust.

Er findet sich bloß in vulkanischen Gegenden und scheint das zu Andernach und Niedermennig im Traße und Bimssteine vorkommende blaue Mineral nach Omalius du Halley hierher zu gehören.

73) Jolith. Karsten in den Tab. 92. n. 53.

Seine Farbe ist dunkel-lavendelblau, die Gestalt derb und eingesprengt; er geht aus dem wenig glänzenden ins schimmernde, und hat Glasglanz. Sein Bruch ist uneben, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und sehr scharfkantig. Die abgesonderten Stücke sind undeutlich grobkörnig. Er ist hart, spröde u. undurchsichtig, und nicht sonderlich schwer.

Am Cap de Gates in Spanien.

74) Andalusit. Werner. (Forezer Feldspath. Mineral. I. 396.)

75) Schwimmstein. Karsten in den Tab. 88. n. 6. Quarz nectique. Haüy Tr. de Min. II. 431. n. 1. (Miner. I. 293. n. 2. b. 344. B. 2. c.)

Seine Farbe fällt aus dem dunkel-gelblich-weißen ins isabellgelbe. Der Gestalt nach kommt er in rundlich-nierenförmigen Massen vor, ist rauh, ganz matt, von erdigem grobkörnigem Bruche. Die Bruchstücke sind nicht sonderlich scharfkantig und er ist sehr weich und schwimmend.

76) Tripel. (Mineral. I. 427.)

Von Gumpenberg in von Moll's Efemer. IV. 1. 77.

Digitized by Google

Nach diesem geht seine Farbe aus dem gelblich-weißen ins honiggelbe, durch das weiß- ins ochergelbe, bisweilen auch bis ins gelblichbraune; auch wechseln mehrere dieser Farben in Streifen ab, und er kommt gefleckt und punktirt vor. Der Gestalt nach findet er sich derb, ohne Pflanzenabdrücke, aber wohl mit Schaalen von Echiniten, Ostraciten u. a. Conchylien. Er ist matt, der Bruch im Großen dick und unvollkommen schiefrig, im Kleinen theils grob- theils feinerdig. Er färbt nur stellenweis ab. Angehaucht giebt er einen Thongeruch von sich, und hängt etwas an der Zunge.

Er findet sich häufig in den Flötz-Formationen der Oberpfalz, doch aber in keinen anhaltenden Schichten; mächtig und als herrschende Gebürgsart kommt er bei Bodenwehr vor, wo er auch Hornsteinbrocken eingewachsen enthält. Diesen wahren Tripel erhält man selten in den Officinen, wo sie statt dessen verhärteten Mergel führen.

77) Polirschiefer. 1. Art. Gemeiner. (Mineral. I. 428. mit Ausschluß des zu Menil-Montant ꝛc.) Tripelschiefer. Silbertripel.

Reuß Orographie des nordwestlichen böhmischen Mittelgebürges. 70. 71. Bucholz im Gehlens Journal. II. 28. VIII. 171.

Er zeichnet sich von den folgenden Arten dadurch aus, daß sein Querbruch eben, aber der Längenbruch schiefrig ist. Er ist halbhart, außerordentlich spröde, und hängt gar nicht an der Zunge.

Vom Wasser nimmt er 1,17. auf, und beträgt sein eigenthümliches Gewicht vor dem Einsaugen desselben 0,590 — 0,606., nach dem Einsaugen aber 1,909 — 1,911. Vor dem Löthrohre schmilzt er nicht. Nach Bucholz besteht er aus 79. Kiesel- 1. Kalk- 1. Alaunerde, 4. Eisenoxyd und 14. an Wasser, bei 1. an Verlust. In dem Kieseltripel von Renneburg fand er 81. Kiesel- 1,50. Alaunerde mit etwas Kieselerde, 8. schwarzes und rothes Eisenoxyd, 3,45. Schwefelsäure, 4,55. Wasser mit sehr wenig Kalk, bei 1,50. Verlust.

Zu Bilin in Böhmen bildet er die obere Schicht, auf welche die beiden folgenden Arten vorkommen.

2. Art. Erdiger Polirschiefer. Karsten in den Tab. 88. n. 10. Verhärteter Saugschiefer. Haberle in Gehlens Journ. II. 1. und Bucholz a. d. 34.

In

In Vergleichung mit jener Art iſt ſein Querbruch erdig, der Längenbruch dickſchiefrig, er iſt weich, etwas ſpröde und hängt ziemlich an der Zunge. Sein eigenth. Gewicht beträgt vor dem Einſaugen 1,720 — 1,813., und nach demſelben 1,990 — 1,993. und ſaugt er nur 0,07 — 0,12. Waſſer ein.

Nach Bucholz beſteht er aus 83,5. Kieſel- 4. Alaunerde, 1,5. Eiſenoxyd, 0,5. Kalkerde und 9. an Waſſer, bei 1,5. Verluſt.

3. Art. Zerreiblicher. Karſten a. a. O. Mürber Saugſchiefer. Haberle und Bucholz in Gehlens Journ. II. 1. u. 34.

Im Querbruch iſt er ſehr feinerdig, im Längenbruche ſehr dünnſchiefrig, übrigens ſehr weich und zerreiblich, milde, und hängt wenig an der Zunge.

Vor dem Einſaugen beträgt ſein eigenth. Gewicht 1,342., nach ſolchem 2,026. und ſaugt er 0,25. Waſſer ein. Er ſchmilzt nicht vor dem Löthrohre. Nach Bucholz beſteht er größtentheils aus Kieſelerde, wovon er 87. enthält, außerdem aus 0,5. Alaun- 0,5. Kalkerde, 1,5. Eiſenoxyd, 10. an Waſſer, bei 0,5. Verluſt.

78) Klebſchiefer. Verſtſchiefer. (Mineral. I. 428.) Werner nach Mohs in v. d. Null's M. K. I. 451. Klaproth in den chem. Annalen. 1790. II. 312. und in deſſen Beitr. I. 33. n. 97. II. 170. Lampadius in deſſen Beiträgen. I. 313. und im neuen allg. J. d. Ch. IV. 209. Klaproths neuere Unterſ. in dem neuen allg. J. d. Ch. VI. 575. und in deſſen Beitr. IV. 314. Bucholz und Haberle in Gehlens Journ. II. 1. 34.

Nach Klaproth iſt ſein eigenth. Gewicht 2,080. Vom Waſſer nimmt er gleiche Theile ſeines Gewichtes ein, ohne zu zerfallen; in der Luft berſtet er auf, wird aber im Waſſer wieder dicht, da hingegen der Polirſchiefer in ſolchem zerblättert. Für ſich iſt er unſchmelzbar. Klaproth fand nach ſeiner neuern Unterſuchung 62,50. Kieſel- 8. Bitter- 0,75. Alaun- 0,25. Kalkerde, 4. Eiſenoxyd, 0,75. Kohle, 22. an Waſſer und a. Flüßigkeiten, bei 1,75. Verluſt, und kommt hiemit auch Bucholz's Zerlegung größtentheils überein, indem er nach obiger Ordnung 58. 6,5. 5. 1,5. 9. nebſt Manganoxyd 0,19., bei 1. an Verluſt angiebt. Lampadius ſcheint ein anderes Mineral unterſucht zu haben.

Digitized by Google

Er findet sich in Frankreich zu Menil-Montant und zu Montmartre, enthält Leberopal in Stücken von verschiedener Größe und bildet mächtige Lager oder Flötze, welche wahrscheinlich zu den neuesten Flötzgebürgen gehören.

79) Pimelit. 1. Art. Verhärteter. (Karsten in den Tab. 88. n. 12.) (Pimelit Mineral. I. 430.), mit der Aenderung, daß die Bruchstücke scharfkantig, er ganz weich und sehr fett anzufühlen ist.

2. Art. Zerreiblicher. (Karsten a. a. O.)

Seine Farbe ist zeisiggrün, die Gestalt derb, der Bruch erdig, die Bruchstücke sind stumpfkantig. Er ist bis zum Zerreiblichen weich und fühlt sich wenig fett an.

80) Razumoffskin. John in den Chem. Untersuchungen. 172.

Seine schneeweiße Farbe geht stellenweis ins apfelgrüne über. Der Gestalt nach ist er derb, inwendig matt, von grobkörnigem Bruche, undurchsichtig, sehr weich, zerreiblich, und hängt stark an der Zunge.

Er bricht zu Kosemütz in Begleitung des Pimelits und Chrysoprases und besteht nach John aus 50. Kiesel- 16,88. Alaun- 2. Bitter- und Kalkerde nebst Eisenoxyd, 0,75. Nickeloxyd, 20. an Wasser u. 10,37. als dem fehlenden an Kali.

81) Kieselguhr. Klaproth im Magazine der Ges. nat. Fr. zu Berlin. III. 44. und in dessen Beitr. V. 112.

Ihre Farbe geht aus dem graulichweißen ins blaßperlgraue über, und findet sie sich schichtweis mit zarten Pflanzenfasern und Wurzeln durchzogen. Ihre Theile sind matt, zusammengebacken, dabei zerreiblich und feinerdig, von sanftem und magerm Anfühlen. Sie ist leicht und hängt wenig an der Zunge.

Aus Isle de France. Nach Klaproth besteht sie aus 72. Kiesel- 2,50. Alaunerde, 2,50. Eisenoxyd und 21. an Wasser, bei 2. an Verlust. Sie ist im Aeußern, so wie in der Mischung, der Kieselguhr ähnlich, welche bei Eger auf den benachbarten Wiesen des Franzens-Brunnen aus dem Boden hervorquillt.

82) Grüner Sandstein. Klaproths grünes sandartiges Fossil aus dem Spessart bei Aschaffenburg. Im Magazin der Ges nat. Fr. zu Berlin. III. 46. u. in dessen Beitr. V. 115.

Digitized by Google

Nach Karsten ist er zeisiggrün, zum Theil röthlich gesprenkelt und besteht aus feinen, wenig zusammengebackenen Quarzkörnern, welche von Bekleidung des Eisenoxyds matt, mürbe und undurchsichtig sind. Er ist nicht sonderlich schwer. (2,500.)

Gepülvert ist er schwefelgelb. Nach Klaproth besteht er aus 85,25. Kiesel- und 1. Alaunerde, 7. Eisenoxyd und 5. an Wasser. Das Eisenoxyd befindet sich hier in keiner chemischen Verbindung mit der Kieselerde, und löst sich leicht in Säuren auf.

83) Gattung. Sodalit. Thomson nach Gillet-Laumont Bericht in dem Journ. de physique. LXXIII. Juill. 1811. 77.

Er ist schön grün, hat zur primitiven Form das Granatdodecaeder und beträgt sein eigenthüml. Gewicht 2,378.

Nach Thomson enthält er 38,00. Kiesel + 27,00. Alaunerde, 270. Kalkerde, 1,00. Eisenoxyd, 23,54. Natrum, 3. Salzsäure, 2,10. flüchtige Theile, bei 2,78. Verlust.

Er soll wahrscheinlich von Grönland kommen.

(*) Beiträge. V. 29.

278.

2. Erd- und Steinarten, welche die Zirkonerde enthalten.

1) Zirkon. Gegenwärtig gehört hierher

a) der Zeylonische (Min. I. 166.) und b) der Nordische, und zwar

α) der Norwegische (Min. I. 168.), welcher nach John (1) besonders in Ansehung des Friedrichswärner aus 64. Zirkonerde, 34. Kieselerde, 1. Titanoxyd und 0,25. Eisenoxyd, bei 0,75. Verlust besteht.

β) Der Zirkon aus den nördlichen Circars, dem Antheile der Engländer an Golconda, welcher sich dem Norwegischen nähert.

Klaproth (2) fand, daß er aus 51,50. Zirkonerde, 7. Kohlenstoffsäure und 41,50. an Wasser besteht, wobei sich zugleich ergab, daß die mit milden Alkalien kalt gefällte Zirkonerde, welche mit kaltem Wasser ausgelaugt und bloß an der freien Luft getrocknet worden, fähig sey, einen geringen Theil Kohlenstoffsäure aufzunehmen.

Digitized by Google

Werners Kaneelstein (II. 270. n. 9.) kann, da er keine Zirkonerde besitzt, nicht hieher gerechnet werden.

(1) Chem. Untersuch. 176.
(2) Beitr. V. 126. (O. IV. 386.)

279.

3. Erd- und Steinarten, welche die Beryll- oder Glycinerde enthalten.

Da diese Erde nur einen geringen Gehalt der Mineralien ausmacht, in welchen sie sich mit andern Erden findet, so lassen sich bis jetzt nach ihr keine Gattungen annehmen.

280.

4. Erd- und Steinarten, welche die Yttererde *enthalten.*

1. Gattung. Gadolinit. (Min. I. 435.)

Haüy bemerkte an einem Stücke Gadolinit (1) sehr deutliche Anlage zur Crystallisation, nach welcher er muthmasset, daß er sich in 10flächigen Prismen mit 3flächigen Endspitzen finde.

Klaproth (2) fand, daß eine von Abildgaard erhaltene Kohlenblende von Bornholm zu dem Gadolinit gehörte. Im Aussern unterschied sich dieses Stück vom schwedischen Gadolinite durch dem Bruch, welcher aus dem muschligen in den unebenen von grobem Korne übergeht, und eine Außenseite aus dem schwarzen ins braune sich neigt. Er bestund aus 60. Yttererde, 22. Kieselerde, 16,50. oxydulirten Eisen, 0,50. an Wasser und sehr wenigem Manganoxyd, bei 1. an Verlust.

(1) Leonhards Taschenb. II. 40.
(2) In den Beitr. V. 173.

281.

5. Erd- und Steinarten, welche die Alaunerde *enthalten.*

1) Korund.

Bournon description of the Corundum Stone, and its varieties. Nach einem Auszuge von Tonnelier im Journ. des Mines. XIV. 1. u. 81. (übers. von Herder im neuen bergm. Journale. III. 160.) R. Chenevix in Nicholson's Journ.

Digitized by Google

1803. 7. n. 13. (N. I. 249.) Pini im Journ. de phys. LIX. 273. Corindon harmophane. Haüy nach Lucas. 257.

1. Art. Bengalischer Korund. (Min. I. 439.) Durchscheinender. Cor. Harmoph. translucide ou demi-transparent. Haüy nach Lucas. 257.

Seine Farbe ist auch blau, und zwar berlinerblau, nach Mohs (*), so wie röthlichgrau, berggrün und dem purpurrothen sich nähernd.

Zu den Crystallisationen (Min. I. 441. b. aa.) gehört auch die Abänderung mit zugleich abgestumpften Endkanten (C. additif. Haüy nach Lucas. a. a. O.)

4) Der kegelförmige. (C. fusiforme. Haüy nach Lucas), und 5) der walzenförmige (C. cylindroide. Haüy e. b.)

C) Zu den Abänderungen im Bruche gehört

der körnige Korund oder der wahre eigentliche Schmirgel (C. granuleux, vulgairement Emeril. Haüy a. a. O.) Tennant im Journ. de phys. LV 128. (T. XII. 249.) Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. IV. 412. (N. V. 472.)

Seine Farbe ist braun, bläulichgrau oder graulich schwarz, der Bruch feinkörnig, zuweilen auch blättrig.

Er findet sich in der Tartarei zu Tibet, in der Türkei auf Naxos u. a. Inseln des Archipels, in Persien zu Nivis, zu Parma in Italien und in England zu Jersey. Auch scheint hierher

der Hartstein von Werner

zu gehören. Seine Farbe ist nach Mohs a. a. O. dem purpurrothen nahe, so wie auch röthlich grau, und er kommt der Gestalt nach in abgerundeten Stücken vor. Der Bruch im Großen ist grobsplittrig, im Kleinen uneben, klein- und feinkörnig. Er gleicht dem vom dichten Sandsteine, bei welchem die Fasern von weißerer Farbe, welche wie der Feldspath das Licht reflektiren, eine unvollkommne Crystallisation anzeigen. Die Kanten der Bruchstücke sind durchsichtig.

Nach Grenville ist dieser viel geringer im Preiße als der andere Korund, mit welchem er derb in demselben Gesteine vorkommt.

Digitized by Google

Jener ächte Schmirgel ist nicht mit dem bisher angenommenen (Min. II. 298.) zu verwechseln, welcher nach Haüy als Feroxydé quarzifère sich nach Mohs gar nicht auf dem Ochsenkopfe zu Schwarzenberg vorfindet, ohnerachtet man quarzigen Rotheisenstein daselbst antrifft. Der wahre Schmirgel von Jersey hat ein eigenth. Gewicht von 4,000. und besteht nach Vauquelin aus 53,833. Alaunerde, 24,666. Eisenoxyd, 1,666. Kalk- und 12,333. Kieselerde, bei 1,666. Verlust durch Calcination und anderweitigen von 5,836. Dieser wird in den Spiegelfabriken zu Paris zum Poliren gebraucht. In Ermangelung des wahren Schmirgels kommen gepülverte Granaten, Topase und Magneteisensteine in den Handel, welche den eigentlichen Begriff vom Schmirgel sehr verwirren mußten.

2. Art. Chinesischer Korund. (Min. I. 442.) C. Harmoph. opaque, Haüy a. a. O.

Chenevix fand in dem Korunde von Carnate, Malabar, China und Ava in der genannten Ordnung 5. 7. 5,25. 625. Kiesel- 91. 86,5. 86,5. 87. Alaunerde, 1,5. 4. 6,5. und 4,5. Eisen- bei 2,5. 2,5. 1,75. und 2. Verlust.

Zu diesen beiden Arten scheint der noch nicht vollkommen bekannte Begleiter des Korunds

der Fibrolit

(Fibrolite, Bournon im Journ. des Mines. XIV. 86. Lucas tabl. 333.) zu gehören.

Er kommt derb, selten crystallisirt, und zwar in 4flächigen geschobenen Säulen vor, deren Grundflächen die Winkel 100° und 80° ohngefähr besitzen. Auf dem Bruche ist er durcheinander laufend faserig, im Querbruche aber nicht. Er hat Glasglanz und ist so hart, daß er den Quarz ritzt. Sein eigenth. Gehalt beträgt 3,214.

Durch Reiben giebt er einen dunkelrothen Schein von sich, ist vor dem Löthrohre unschmelzbar und enthält nach Chenevix a. a. O. ähnliche Bestandtheile mit dem von Carnate und China.

3. Art. Rubin-Korund. (Min. I. 444.) Corindon hyalin, rouge cramoisi; (Rubis orientale des lapidaires.) und C. hyalin rouge aurore; (Vermeille oriental.) Haüy nach Lucas a. a. O. Mohs a. a. O. I. 126. Chenevix a. a. O.

Digitized by Google

Nach Chenevix enthält der Rubin 90. Alaun- 7. Kieselerde, 1,2. Eisen, bei 1/8. an Verlust.

4. Art. Saphir- Korund (Min. I. 446.) Corindon hyalin limpide. (Saphir blanc des lapidaires.) C. hyal. violet. (Amethyste orientale.) C. h. jaune. (Topaze orientale.) C. h. bleu d'Azur. (Saphir oriental.) C. h. indigo. (Saphir indigo.) C. h. vert ou verdâtre. (Saphir oeil de chat.) C. h. etoilé. (Asterie Saphir.) Haüy nach Lucas. 259. Haüy vom Asterie Saphir in Gilberts Ann. der Phys. XX. 187. Chenevix a. a. O. Mohs a. a. O.

Bei den Crystallen vom Saphir kommen nun folgende Abänderungen:

Saphir- Korund

1) in 6flächigen Säulen ꝛc. Corindon prismatique. Haüz nach Lucas.

2) b. aa. in gedoppelten länger oder kürzer gestreckten Pyramiden.

α) Cor. assorti. Pl. XLII. F. 21. nach Lucas.

β) Cor. ternaire. c. d. F. 22. Lucas.

bb. Cor. octoduodecimal. Haüy nach Lucas.

Nach Chenevix enthält der Saphir 92. Alaun- 5,25. Kieselerde. 1. Eisen, unter 1,75. Verlust.

Rubin und Saphir unterscheiden sich bloß in den Farben, und kommen beide in der Gestalt, dem Glanze, Bruche, der Härte und dem eigenth. Gewichte überein, auch finden sich die blauen, rothen und gelben Farben oft in einem Stücke bei einander.

2) Spinell. 1. Art. Schwarzer oder Zeylanit. (Min. I. 454.) Spinelle. Haüy im Bulletin des Sc. de la Soc. philomatique. II. 248. (N. V. 492.) und nach Lucas tabl. 263. Collet des Cotils im Journ. des Mines. XXX. 426.

2. Art. Gefärbter. (Min. I. 449.) Hisinger und Berzelius im neuen allgem. J. der Ch. VI. 302. Mohs in v. der Null's M. K. I. 100.

Zu den Crystallisationen kommen nach jener Verbindung mit dem Zeylanit

1. 2. 3.) Spinell in rautenflächigen Dodekaedern, und zwar a) vollkommnen (Spinelle dodecaedre.) Haüy nach Lu-

Digitized by Google

cas. Pl. L. F. 102. (ſtatt dem Pleonaste dodecaedre. Min. I. 455. 2. a.)

b) Mit 8. abgeſtumpften und 4. mit 4 Flächen zugeſpitzten Ecken (Sp. vnibinaire.) Haüy nach Lucas. Pl. L. F. 104. (ſtatt Pleonaste vnibinaire. Min. I. 455. 2. c.), welche beide Abänderungen zu der erſten Art gehören.

Nach Mohs kommt der gefärbte Spinell auch noch *gelblich*- und grauſichweiß, pflaumen- und violetblau, und in einer *Mittel*farbe zwiſchen oliven- und lauchgrün vor. Hiſinger und Berzelius beſchreiben eine bläulichgraue, ſelten hellblaue, zuweilen ins rothe übergehende Abänderung, in geſtreckten keilförmigen, an den Kanten der gemeinſchaftlichen Grundfläche abgeſtumpften Oktaedern, welche ſich in Südermannland fand, im eigenthüml. Gewichte 3,428 — 3,684 betrug, und aus 72,25. Kieſel- 5,48. Alaun- 14,63. Bittererde, mit wenigem Manganoxyd, 4,26. Eiſenoxyd und 1,83. von einer unbekannten Subſtanz, bei 1,55. Verluſt beſtund. Nach der geringen Menge von Alaunerde und der ſo großen von Kieſelerde kann dieſes Mineral wohl ſchwerlich zu dem Spinell gehören.

(*) In v. d. Null's M. K. I. 112 — 135.

282.

3) Topas. (Mineral. I, 455.

Silice fluatée alumineuse. Haüy und Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 346. Pl. XXXIII. F. 2. im Journ. des Mines. XXIV. 4. in den Ann. de Chimie. LII. 297 n. 156. (N. V. 479.) Lucas tabl. 251. Mohs in v. d. Null's M. K. I. 27. Klaproth in den Beitr. IV. 160. (N. III. 583)

Auch gehört hieher der gemeine Stangenſtein. (Min. I. 212.)

C. C. Häberle oryktognoſtiſche Beſchr. und Bucholz chem. Unterſ. des Stangenſteins von Altenberg in Sachſen. Im neuen allgem J. d. Ch. II. 15. Häberle's Beobachtungen über die Geſtalt der Grund- und Keim-Cryſtalle des ſchörlartigen Berylls ꝛc 8. Erfurt. 1804. Vauquelin im Journ. de phys. LXII. 274. Mars. Lucas tabl. 283. Haüy sur la reunion de la pycnite avec le topaze. In den Ann. du Mus. d' hist. nat. XI 58. (O. IX. 281.) Bernhardi über die zur

Topasgattung gehörigen Mineralien. In Gehlens Journal III. 123. 128. Klaproth in den Beiträgen. V. 50. (O. V. 213.) Bucholz neuere Unterſ. des Picnits oder Stangenſteins von Altenberg. In Schweiggers Journ. I. 385.

Zu den Cryſtalliſationen des Topaſes (Min. I. 457.)

b. α. αα) In dergl. Säulen, an dem einen Ende mit 6, an dem andern mit 10 Flächen zugeſpitzt. (Sil. ſl. alum. octosexdecimale. Haüy in den Ann. du Mus. F. 2.)

ββ) in dergl. Säulen, nur an einem Ende mit 16 Flächen zugeſpitzt, von denen 3 mit jeder Seite der 4ſeitigen Grundfläche des prismatiſchen Kerns, die 4 übrigen aber mit deſſen Winkeln übereinſtimmen. (S. ſl. al. perioctaedre à sommet sexdecimal. Haüy e. d. F. 4.

b, β. αα. Auch finden ſich die 2 entgegengeſetzten Seitenflächen ſo ſchmal, als die Grundlinien der beiden kleinen Dreiecke von den 6flächigen Endſpitzen. (T. peripyramidé. Bernhardi. F. 3.)

ββ) Wie voriger Cryſtall, nur mit abgeſtumpfter Kante jener kleinen Dreiecke der Endſpitzen, welche dadurch 8flächig werden. (T. trioctaedre. Bernhardi. F. 4.)

Beide letztere finden ſich in dem ſächſiſchen Erzgebürge.

Nach Klaproths neuern Verſuchen beſteht der Schneckenſteiner Topas aus 59. Alaun- 35. Kieſelerde, 5. Flußſäure mit wenigem Eiſenoxyde und 1. an Verluſt; der Braſilianiſche aus 47,50. Alaun- 44,50. Kieſelerde, 0,50. Eiſenoxyd und 7. an Flußſäure, bei 0,50. an Verluſt. Vauquelin erhielt aus dem ſächſiſchen von jenen Beſtandtheilen 49. 29. und 20. an Flußſäure, bei 2. an Verluſt; aus dem ſibiriſchen 48. 30. und 18. Flußſäure, 2. Eiſen und 2. an Verluſt; aus dem braſilianiſchen 47. 28. und 17. Flußſäure, 4. Eiſen, unter 4. Verluſt, und aus dem weißen braſilianiſchen 50. 29. und 19. Flußſäure, unter 2. an Verluſt. Die Flußſaure läßt ſich aber nur dann durch Schwefelſäure aus dem Topaſe entbinden, wenn er zuvor mit ätzendem Kali geglüht worden. Nach Vauquelin beſteht er aus 36,8. Kieſel- 52,6. Alaunerde, 5,8. an Flußſäure, 1,5. an Waſſer und 3,3. an Kalk. Bucholz erhielt nach wiederhohlter Unterſuchung deſſelben 35. Kieſelerde, 48. Alaunerde, 0,05. Eiſen, 16,5. Flußſäure und 1. an Waſſer. In dem gemeinen Stangenſteine

fand Klaproth 49—50. Alaun- und 43. Kieselerde, 1. Eisenoxyd, 4. Flußsäure, 1. Wasser, bei 1,50. Verlust.

Der Topas und der gemeine Stangenstein haben nach Haüy ein rechtwinkliges Oktaeder zur primitiven Form, und kommen im eigenth. Gewichte und im Ritzen des Quarzes überein, und zeigen auch beide durch Erwärmung Electricität.

Inzwischen gehört der Mährische Stangenstein (Mineral. I. 214.) als Schörl und der Bayerische als Beryll nicht zum Topas. Dagegen ist

der Pyrophysalith

(Hisinger und Berzelius Athandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogie. I. Delen. III. und in den Ann. de Chimie. LVIII. 113.) Haüy im Journ. des Mines. XX. 74. n. 115. (O. III. 124.) nach Haüy für eine Abänderung des Topases anzunehmen. Hisinger und Berzelius bestimmen sein eigenthümliches Gewicht zu 3,451. und fanden, daß er aus 53,25. Alaun- 32,88. Kieselerde, 0,88. Kalkerde, 0,28. Eisenoxyd bestund, wo der Verlust durch Calcination 0,75. betrug, und sich der übrige Verlust zu 11,36. durch diesen Gehalt an Flußsäure ergab.

Er findet sich bei Fahlun in Schweden.

4) Chrysoberill. (Min. I. 461.)

5) Cyanit. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 463.) Laugier in den Ann. du Mus. d'hist. nat. V. 12. (N. IV. 505.) Lucas tabl. 202. Leonhards Taschenbuch. II. 40. Klaproth in den Beitr. V. 6.

Nach Haüy findet er sich auch

d) in 8flächigen Säulen, und zwar

α) deren Seitenflachen sich mit Flächen endigen, welche gegen die schiefen Axen senkrecht stehen; und

β) mit 4 Zuspitzungsflächen, von denen 2 sich in eine gemeinschaftliche Zuschärfung endigen.

Der vom Gotthard besteht nach Laugier aus 55,50. Alaun- 38,50. Kieselerde, 0,50. Kalkerde, 2,75. Eisenoxyd, 0,75. Wasser, unter 2. an Verlust; nach Klaproth aus 55,50. Alaun- 43. Kieselerde, 0,50. Eisenoxyd, nebst wenigem Gehalte an Kali, bei 1. an Verlust. Sein Muttergestein ist übrigens kein Talkschiefer, sondern ein silberweißer Glimmerschiefer.

Digitized by Google

2. Art. Faseriger. Nau in den Ann. der Wetterauischen Gesellsch. f. Naturkunde. I. 86.

Seine röthlichweiße Farbe geht ins fleisch- und blaßpfirschblutrothe über, auch kommt er gelblich, grünlich und bläulichgrau vor. Der Gestalt nach findet er sich derb, er ist matt, von schwachem Seidenglanze. Sein Bruch ist auseinanderlaufend, seltner gleichlaufend faserig und geht auch ins unvollkommen blättrige über. Die Bruchstücke sind blättrig, er ist undurchsichtig und nur in den dünnsten Kanten schwach durchscheinend. Er ist weich, giebt einen weißlichen hellern Strich, ist schwer zersprengbar und nicht sonderlich schwer. (3,100.)

Nach Klaproth besteht er aus 53. Alaun- 39. Kieselerde, sehr weniger Kalkerde, 3,50. Eisenoxyd, wobei sich an Verlust 2. durchs Glühen, und sonst noch 2,50. ergaben.

Er findet sich im Gneise bei Aschaffenburg, wo er auch säulenförmigen Schörl und oktaedrischen Eisentitan eingesprengt enthält. Leonhardt erklärt diese Art aber mehr für asbestartigen Tremolith.

6) Pinit. (Miner. I. 469.)

Pinite, nach Lucas. 280. Drappier von den in Frankreich entdeckten. Im Journ. des Mines. XVII. 307. (O. III. 488.)

Die primitive Form seiner Crystalle besteht in einem regulären 6flächigen Prisma, und die Massentheile aus dreieckten gleichseitigen Grundflächen. Er findet sich

1) in 6flächigen Säulen, und zwar

a) in regelmäßigen (P. primitive. Haüy a. a. O.)

b) mit abwechselnden breitern und schmälern Seitenflächen, nemlich

α) mit abgestumpften abwechselndeu Kanten, wodurch die Säulen neunflächig zu seyn scheinen.

β) Mit sämmtlich abgestumpften Seitenkanten, wodurch 12flächige Säulen entstehen. (P. peridodecaedre. Haüy.) Die Kanten- Winkel zu 150°.

γ) Mit zugleich abgestumpften Endkanten. (P. emarginée. Haüy.)

2) In vollkommnen geschobenen 4flächigen Säulen.

Digitized by Google

Nach Drappier besteht er aus 42. Alaunerde, 46. Kieselerde, 2,5. Eisenoxyd, 7. an Abgang durch das Glühen und 2,5. an sonstigem Verluste.

Er findet sich zu Dauphine in Frankreich.

7) Aluminit. (Reine Thonerde. Miner. I. 471.) nach Karsten in den Tab. 92. n. 59.

Fourcroy in den Ann. du Mus. d' hist. nat. I. 43. (N. I. 671.) Bucholz in dessen Almanach. 1806. 151. Alumine pure de Werner, Haüy nach Lucas. 331. Schmieder in der Vorrede zu Theophrasts Abh. von den Steinarten. Freiberg. 1807. V. Leonhards Taschenb. II. 205.

Fourcroy scheint keine ächte hallische Thonerde zerlegt zu haben. Nach Bucholz besteht sie aus 31. Alaunerde, 21,5. Schwefelsäure, 45. Wasser, 2. Eisenoxyd, Kieselerde und etwas Kalkerde, unter einem Verluste von 0,5. Sie ist daher eine vollkommen neutralisirte schwefelsaure Alaunerde, welche daher nicht ferner als eine reine Alaunerde betrachtet werden kann, und vielmehr zu den schwefelsauren Thongattungen (Min. I. 526.) und zwar zu den Abänderungen des Alaunsteines zu rechnen ist. Daß sie inzwischen kein Kunstprodukt sey, zeigt Schmieder, da sie sich auch in der Lehmgrube des Dorfes Morl bei Halle über dem Ausgehenden eines schwachen Braunkohlenlagers findet.

8) Vavelit. 1. Art. Kugeliger Vavelit, nach Barington. Hydrargillit, nach Davy in Nicholson's Journ. XI. 153. n. 43. und in den Ann. de Chimie. 298. n. 180. (O. III. 131.) Säulen-Zeolith, prismatischer Topas. Durch Verwechselung nach Bernhardi in Gehlens Journ. III. 123. Klaproth und Karsten in dem Magazine der Gesellschaft nat. Fr. zu Berlin. II. 3. und in Klaproths Beitr. V. 106.

Seine Farbe geht aus dem grünlichweißen ins spargelgrüne über, und kommt er bräunlichroth gefleckt vor. Der Gestalt nach ist er traubig und kuglig, von drusiger Oberfläche, welche unberieben glänzend ist, und geht inwendig aus dem glänzenden ins starkglänzende über, und zwar mit Perlmutterglanz. Der Bruch ist schmalstrahlig, theils stern- theils büschelförmig auseinander laufend, von keilförmigen Bruchstücken und groß- und grobkörnig abgeson-

Digitized by Google

derten Stücken. Uebrigens ist er durchscheinend, weich, spröde und nicht sonderlich schwer.

Die drusige Oberfläche zeigt nur sehr kleine unausgebildete Crystalle, welche 4seitigen Tafeln ähneln. Er kommt in Devonshire zu Bornstapel als Gangtrümmer in schwarzem thonigem Schiefer vor, und fand Klaproth in diesem 71,50. Alaunerde, 0,50. Eisenoxyd und 28. an Wasser. Nach von Humboldt findet er sich zu Haulgayoc in Südamerika mit Graugültigerz, und enthält dieser nach Klaproth 68. Alaun- 4,50. Kieselerde, 1. an Eisenoxyd und 26,50. an Wasser. Mit einem stärkern Kieselgehalte soll er in den Zinngruben zu St. Austle in Cornwallis brechen.

2. Art. Erdiger Vavelit.

Vauquelins Unters im Journ. des Mines. XV. 247. und die von John in dessen Chem. Untersuch. 192.

Nach John ist seine Farbe schneeweiß, und besteht er aus zusammengebackenen mehr feinkörnigen als schuppigen Theilen. Sein Glanz ist perlmutterartig schimmernd, er färbt stark ab, und fühlt sich mager an.

Diese Erde, welche sich auf der Sonne, dem Erbstollen zu Freiberg, findet, besteht nach John aus 81,17. Alaunerde, 0,85. Bitter- 4,00. Kalkerde, 0,50. Kali und 13,50. an Wasser, und soll auch die Schaumerde (Min. I. 625.) hierher gehören.

9) Kollyrit. (Min. I. 472.)

10) Diaspore. (Min. I. 473.) Vauquelins Unterfuch. in den Ann. de Chimie. XLII. 113.

283.

11) Chlorit. 1. Art. Erdiger.

Klaproth im neuen allg. J. d. Ch. I. 656. und in den Beitr. IV. 244. Vauquelin im Journ. des Mines. XXXIX. 179.

In der Schweiz kommt er häufig in den Feldspath- und Adular-Gängen und derb im gemeinen Talke vor, und findet sich zu Dognaczka im Bannate nesterweis und als Ueberzug auf Granaten. Das von Klaproth beschriebene Lager der Grünerde zu Neu-Ostpreußen am Memel-Strome hat wahrscheinlich seine Bildung dadurch erhalten, daß sich in Sandschichten durch Wasser aufgelöster Chloritschiefer absetzte. Die grüne Farbe dieser Erde wird weder durch Kochen mit Säuren noch Alkalien verändert, durchs Glühen wird aber die Erde hellebraun. Sie besteht

Digitized by Google

nach Klaproth aus 37. erdigen Chlorit und 63. grobkörnigem Sand, und zeigte in der Miſchung 51. Kieſel = 12. Alaun = 3,50. Bitter = 2,50. Kalkerde, 4,5. Natrum nebſt wenigem Kali und 9. an Waſſer, bei 0,50. an Verluſt.

Wahrſcheinlich gehört hierher der von Vauquelin unterſuchte Talc granuleux argentin, den er auch Chlorite blanche nennt. Seine Beſtandtheile ſind 56. Kieſel = 18. Alaun = 3. Kalkerde, 4. Eiſenoxyd, 6. an Waſſer und 8. an Kali, unter 5. an Verluſt.

2. Art. Blättriger Chlorit. (Min. I. 481.)

3. Art. Gemeiner. (Min. I. 483.)

4. Art. Schiefriger. (Min. I. 484.)

12) Thon. 1. Art. Fetter Thon.

a) Töpferthon. (Min. I. 485.)

b) bunter Thon, welcher aus verſchiedentlich gefärbten Lagen beſteht. John (1) beſchreibt einen braſilianiſchen, deſſen Lagen gelblichweiß, lavendel- und violblau, pfirſchblüthroth und ins blutrothe übergehend ſind. Er hängt ſtark an der Zunge, ſein Gehalt an Quarzkörnern zu dem von Thone war wie 26: 74. Der violette 31. Alaun = 30. Kieſelerde, 26. an beigemengtem Quarz, 10. an Waſſer, 3. Eiſenoxyd und ſehr wenig an Manganoxyd und Kalk.

2. Art. Magerer Thon. Karſten in den Tabellen. 88. n. 15.

Seine Farbe iſt gelblichgrau oder blaßochergelb, worinn er viel beſtändiger als jene Art iſt. Der Bruch iſt im Großen uneben, im Kleinen groberdig und matt. Er liefert einen matten Strich, hängt ziemlich ſtark an der Zunge und fühlt ſich etwas mager an.

3. Art. Schieferthon. (Min. I. 490.)

Er liegt über oder unter den Steinkohlen-Flötzen, und geht zuweilen in den Brandſchiefer über.

4. Art. Schuppiger Thon.

Johns Unterſuchung deſſelben in deſſen Chem. Untersuch. 198. (O. V. 222.)

Seine Farbe iſt iſabellgelb; er beſteht aus zuſammengebackenen ſchuppigen Theilen, welche bei ſtarkem Zuſammenhange eine dick- und krummſchiefrige Textur beſitzen. Er iſt ſchimmernd,

Digitized by Google

mehr von Perlmutter- als Fettglanz, zerreiblich, leicht, fühlt sich etwas fett an, färbt ab, und giebt beim Anhauchen einen starken Thon-Geruch.

Er findet sich zu Morositz in Böhmen. Nach John enthält er 60,20. Kiesel- 30,83. Alaunerde, 3,55. Eisenoxyd, 5. an Wasser, sehr wenig an Kalkerde, bei 0,42. an Verlust.

13) Thonstein nach Werner. (Erhärteter Thon. Mineral. I. 489.)

14) Porzellanerde. (Mineral. I. 492.) Kaolin. Karsten in den Tab. 90. n. 27. Gehlens Bemerk. über die Verwitterung des Feldspaths zu Porzellanerde. In Schweiggers Journ. I. 447.

Nach Mohs ist die mit Quarz vermengte wahrscheinlich aufgelöster Granit oder Gneus. Die Verwitterung des Sienits und Grünsteinschiefers giebt aber eine dem Thon und der Walkerde ähnliche Masse, und sind auch die sächsischen Walkerden von dieser Art. In Sachsen findet sich die Porzellanerde auch in schichtartigen Lagern, in welchen auch Lagen von frischem Feldspathe vorkommen. Zu diesen gehört auch das Lager von Aue bei Schneeberg, welches die vorzüglichste Erde liefert, dessen Gruben-Befahrung Fremden aber nicht erlaubt wird. Der sibirische grüne Feldspath, welchen Vauquelin untersuchte, und der Lommitzer, welcher von Rose zerlegt wurde, bestunden aus Kiesel- und Alaunerde, Kali und wenigem Kalk und Eisenoxyd. Rose fand aber in der sächsischen Porzellanerde nur Kiesel- und Alaunerde nebst wenigem Eisenoxyde, und Gehlen in der Passauischen ebenfalls jene Bestandtheile mit geringem Gehalte von Kalkerde. Der Feldspath hat also in der Verwitterung zu Porzellanerde das Kali gänzlich verlohren, enthält weniger Kieselerde und viel mehr an Alaunerde, dagegen ist der Kalk fast ganz verschwunden. Diese so wichtigen Veränderungen, welche die Verwitterung bewirkt, verdienen mithin noch weitere Untersuchungen.

15) Walkerde. (Min. I. 494.)

1. Art. Feine. Karsten in den Tab. 86. n. 13.

a) Die englische Walkerde.

Ihre Farbe ist blaßgrünlichgrau und geht ins gelblichgraue über. Sie kommt in der Gestalt derb vor, ist von mattem Glanze, erdigem Bruche, undurchsichtig, erhält durch den Strich Fett-

Digitized by Google

glanz, ist zerreiblich, milde, hängt nur schwach an der Zunge, fühlt sich etwas fett an, und ist nicht sonderlich schwer.

Im Wasser zerfällt sie schnell und ohne Geräusch. Vor dem Löthrohre verglaßt sie nur oberflächlich und durch Glühen wird sie bräunlichgelb, und verliert 0,24. am Gewichte. Nach Klaproth (²) enthält sie 53. Kiesel = 10. Alaun = 1,25. Bittererde, 0,50. Kalkerde, 9,75. Eisenoxyd, 0,10. Kochsalz und 24. an Wasser, mit sehr geringem Gehalte an Kali, unter 1,40. an Verlust.

b) Die gebräuchlichste Sächsische zu Roswein, welche nach Gehlen (³) auch Chromium enthält.

2. Art. Unebene. (Rothe schlesische Walkerde. Klaproth in den Beitr. IV. 339.)

Nach Karsten ist ihre Farbe ziegelroth, rein oder weiß und grün gefleckt nnd geadert, auf den Ablösungsflächen aber schwarzgefleckt. Der Gestalt nach ist sie derb, geht aus dem wenigglänzenden ins schimmernde, so wie bis ins glänzende von Fettglanz über. Der Bruch ist dicht, uneben, von sehr grobem Korn, und geht ins muschlige über. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig und an den Kanten durchscheinend. An der Zunge hängt sie gar nicht, an den Lippen aber einigermassen an. Vom weichen gränzt sie an das sehr weiche, und nähert sich in der Schwere dem leichten.

Sie zerfällt schnell und still im Wasser zu einer sehr schlüpfrigen Masse. Auf der Kohle bei dem Blaserohre wird sie marmorirtbraun, mit Anfang von Schmelzung an den Kanten. Durch Ausglühen verliert sie 0,255. Nach Klaproth enthält sie 48,50. Kiesel = 15,50. Alaunerde, 1,50. Bittererde, 6,50. Eisen = und 0,50. Braunsteinoxyd, 25,50. Wasser mit äußerst geringem Gehalt an Kochsalz, unter 2. an Verlust.

Sie findet sich auf dem Panzelberge bei Nimptsch in Schlesien.

16) Lemnische Erde. Klaproth in dessen Beitr. IV. 327. (Sphragid. Karsten in den Tab. 88. n. 14.)

Ihre Farbe ist weißlich oder gelblichgrau auf der Oberfläche mit braunrothen Flecken marmorirt. Ihr Bruch ist erdig, von feinem Korne, sie ist leicht zerreiblich, mager, matt, und hängt nur schwach an der Zunge. Im Wasser zerfällt sie bald unter Luftentbindung zu einer nicht zähen Masse. Im Glühen verliert sie

0,085.

Digitized by Google

0,085. und bekommt eine zimmetbraune Farbe. Vor dem Löthrohre auf der Kohle wird sie hart und verglaßt nur oberflächlich.

Nach Klaproth besteht sie aus 66. Kiesel- 14,50. Alaun- 0,25. Kalk- 0,25. Bittererde, 6. Eisenoxyd, 3,50. Natrum und 8,50. Wasser, bei 1. an Verlust.

Sie findet sich auf der Insel Lemnos, wo sie jährlich den 15. August mit religiösen Ceremonien öffentlich gegraben und die Stücke mit eingedruckten Siegeln gezeichnet werden. Klaproth bringt sie zu einer Unterordnung der Walkerde; mit dem lemnischen Bol darf sie aber nicht verwechselt werden. Sie scheint inzwischen zu einer besondern Gattung geeignet zu seyn.

17) Cimolit. (Min. I. 500.)

18) Sinopische Erde.

Plinii hist. nat. XXXV. n. 13. u. 32. Klaproth in den Beitr. IV. 345.

Ihre Farbe ist ziegelroth und weißgesprenkelt. Der Gestalt nach kommt sie derb vor, inwendig ist sie matt, von feinerdigem Bruche und unbestimmt eckigen, nicht sonderlich scharfkantigen Bruchstücken. Sie ist undurchsichtig, zerreiblich, hängt stark an der Zunge, ist nicht sonderlich schwer und giebt Thongeruch von sich.

Im Wasser zertheilt sie sich, unter Entbindung von Luft, nur in gröbliche Stücke und zerfällt nicht, wie Walkerde, sandartig. Vor dem Löthrohre brennt sie sich schwarz und hart, und verliert durchs Glühen 0,17. am Gewichte. Nach Klaproth besteht sie aus 32. Kiesel- 26,50. Alaunerde, 21. Eisenoxyd, 1,50. Kochsalz, 17. Wasser, unter 2. an Verlust.

Diese Erde ward von Hawkins in Natolien gesammlet, und gehört zu den 4 Farberden, welcher nach Plinius sich die berühmtesten Mahler des Alterthums bedienten.

19) Bol. (Min. I. 495.)

20) Steinmark. 1. Art. Zerreibliches. (Miner. I. 498.)

2. Art. Verhärtetes. (Min. e. d.)

21) Bergseife. (Min. I. 502.)

Bucholz im neuen allgem. J. d. Ch. III. 325. u. 597. Stifft in v. Moll's Esem. IV. 1. 3.

Farbe dunkelbräunlich, pechschwarz und auf den Klüften haar- und nelkenbraun. Die zusammengebackenen Stücke, in welchen sie

sich findet, sind zerklüftet und zerrissen. Durch Strich und Anfühlen erhält sie Fettglanz, sie färbt stark, zuweilen gar nicht ab.

Sie kommt im Nassauischen in der Nähe von Dillenburg vor, wo sie sich auf einem Basaltflötze findet. Stifft bemerkt noch eine Abänderung, welche sich dem Bol nähert und zu Herborn in Nestern, Nieren und Trümmern in einem Lager von Uebergangs-Grünstein auf Uebergangs-Kalkstein vorkommt. Nach Bucholz besteht jene aus 44. Kiesel- 26,5. Alaun- 0,5. Kalkerde, 8. schwarzen Eisenoxyd, 20.5. Wasser, unter 0,5. Verlust.

22) Agalmatolith.

Vauquelin in den Ann. de Chimie. XXXVII. 189. u. XLIX. 15. und im Journ. des Mines. XV. 241. (N. II. 593.) John in dessen Chem. Untersuch. 128. Klaproth in den Beiträgen. V. 19.

1. Art. Durchscheinender. (Min. I. 503.) Nach Klaproth besteht der von Nagyag in Siebenbürgen aus 55. Kiesel- 33. Alaunerde, 0,50. Eisenoxyd, 7. Kali und 3. an Wasser. Hierher scheint auch der wachsgelbe ins graue fallende aus China zu gehören, dessen eigenth. Gewicht nach John 2,820. beträgt, und aus 55,50. Kiesel- 30. Alaun- 1,5. Kalkerde, 1. Eisen- und wenigem Manganoxyd, 6,25. Kali und 5,50. Wasser besteht.

2. Art. Undurchsichtiger. (Min. I. 503.) Zu diesem scheint der lichte pfirschblüthrothe ins fleischrothe übergehende von 2,795. eigenthüml. Gewichte aus China zu gehören, in welchem John nach jener Ordnung der Bestandtheile 55,50. 31. 2. 1,25. 5. fand. In dem grünlichen, aus dem gelblichrothen ins fleischrothe übergehenden vom Ochsenkopfe in Sachsen ergaben sich 55,50. 32,50.. 3. 175. Eisen- und 0,12. Manganoxyd. 6. 5,13. Derjenige chinesische, welcher zu tiefen Schaalen verarbeitet wird, und im eigenth. Gewichte 2,803. beträgt, enthielt nach John 45,50. 43. 1. 0,75. Mangan- und Eisenoxyd, 0,25. Bittererde, 4. Kali, 5,50. an Wasser.

Nach Vauquelin besteht derjenige Talk, den er Talc compacte jaunâtre nennt, und wahrscheinlich zur 2ten Art gehört, aus 56. 29. 2. 1. 7. Kali und 5. an Wasser, bei dem Talc glaphique rose fand er auch 0,22. Bittererde.

Digitized by Google

(1) Chem. Untersuch. 151.
(2) Beiträge. IV. 334.
(3) Neues allgem. Journ. der Chem. 688.

284.

23) Brandschiefer. (Miner. I. 504.) Nach Klaproth (1) besteht der von Wologda in Rußland aus 80 Kubikzoll Kohlen- Wasserstoffgas, 30 Gr. brandiges Oehl, 5. pechartiges Oehl, 4. ammonisches Wasser, 20. Kohle, 87,½. Kiesel- 6,½. Alaun- 10,½. Kalk- 1. Bittererde, 3. an Eisenoxyd.

24) Zeichenschiefer. (Miner. I. 505.)

Er bildet in den Thonschiefer-Gebürgen eigene Lager.

25) Wetzschiefer. (Min. I. 506.)

26) Thonschiefer. (Miner. I. 508.)

27) Eisenthon. Werner nach Karsten in den Tab. 90. n. 35.

Von Farbe ist er röthlichbraun oder bräunlichroth. Der Gestalt nach kommt er derb und blasig vor und macht die Hauptmasse mehrerer Mandelsteine aus. Er ist matt und von unebenem Bruche; seine Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig, er ist weich, leicht zersprengbar und nicht sonderlich schwer.

28) Wacke. (Min. I. 511.) In einer Abänderung derselben fanden Cabal und Chevreuil (2) 55. Kiesel- 15. Alaun- 0,5. Kalkerde, 10. Eisen- mit wenig Manganoxyd, 8. Kali, 5. an Wasser und flüchtigen Theilen, und 8. an Kohlenstoffe und Verluste.

29) Basalt. (Miner. I. 513.)

Deodat de Dolomieu über den Ursprung des Basalts. Journ. de phys. XXXVII. 193. (J. IV. 296.) Mem. sur la formation et la distinction des Basaltes en boules en Auvergne. Par Delarbre. Journ. de phys. XXXI, 133. Passages de colonnes de Basalte volcanique à l'etat de boules. Par Besson e. b. XXXI. 149. Mem. sur les Basaltes de la Saxe. Par J. F. D'Aubuisson. 8. à Paris, An. XI. Leonhards Beschr. des Basaltbruchs zu Steinheim bei Hanau. In v. Moll's Efemeriden I. 2. Liefer. James Hall Versuche mit Gebürgsarten, von der Trapformation und mit Laven. Transact. of the Soc. of Edinbourgh. V. P. 1. n. 3. (T. VII. 385.) D,

Digitized by Google

Schaufuß über die Bildung des Säulenbasalts. In Gilberts Ann. der Phys. XXIII. 412. Alex. Schlegelmilch über den körnigen Basalt in Georgien. In dem Magazin der Ges. nat. Fr. zu Berlin. IV. 270.

Nach Schlegelmilch kann der Basalt in folgende Hauptarten unterschieden werden, nemlich

a) in den gemeinen Basalt, welcher aus einem innigen Gemenge von dichtem Feldspath und Hornblende besteht, und

b) in körnigen Basalt, welcher aus Feldspath von sehr deutlichen, kleinen, dünnen, tafelartig-körnigen, abgesonderten Stücken besteht, womit die Hornblende so innig verbunden ist, daß man sie nur aus der schwärzlich grauen Farbe des Feldspaths schließen darf. Er enthält auch Oliven, oft nur in den kleinsten Körnern, ist gewöhnlich aschgrau und mit Löchern und Blasen durchzogen, welche innen schwarz, roth oder mit Stahlfarbe angelaufen und mit Mergel oder kleinen Kalkspathcrystallen ausgekleidet sind.

Er findet sich in Georgien, wo er häufig zum Bauen benützt worden.

30) Wackenthon. (Min. I. 521.)

31) Razumossokin. John in dessen Chem. Untersuch. 172.

Seine schneeweiße Farbe geht stellenweis ins apfelgrüne über. Der Gestalt nach ist er derb, inwendig matt, der Bruch grobkörnig, undurchsichtig, sehr weich, zerreiblich, und hängt stark an der Zunge.

Er bricht zu Kosemütz in Begleitung des Pimelits und Chrysoprases, und besteht aus 50. Kiesel- 16,88. Alaunerde, 20. an Wasser, 0,75. Nickeloxyd, 2. an Bitter- Kalkerde und Eisenoxyd, und 10,37. an Kali.

32) Grünerde. (Mineral. I. 522.)

Klaproth in den Beitr. IV. 239. Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. IX. 81. (O. IV. 214.)

Die veronesische ist hoch spangrün, die cyprische hält das Mittel zwischen apfel- und spangrün. Letztere ist im Bruche grobkörniger als jene, und auch leichter zersprengbar als solche.

Nach Klaproth besteht die veronesische aus 53. Kiesel- 2. Bittererde, 28. Eisenoxyd, 10. Kali und 6. an Wasser, bei 1. an

Digitized by Google

Verluſt; die cypriſche aber aus 51,50. Kieſelerde, 20,50. Eiſenoxyd, 1,50. Bittererde, 11. Kali, 8. an Waſſer, bei 0,50. Verluſt. Vauquelin fand in ſolcher 5,2. Kieſel- 0,7. Alaun- 0,6. Bittererde, 2,3. Eiſenoxyd, 0,75. an Kali und 0,4. Waſſer, nebſt geringem Gehalt von Salzſäure, Manganoxyd und Kalkerde, bei 0,05. Verluſt.

33) Gelberde. (Miner. I. 524.)

(1) Beiträge. V. 182.
(2) Journ. de phys. LXIII. 65.

285.

34) Alaunſtein. (Min. I. 526.)

Klaproth in den Beitr. IV. 249. (N. VI. 35.) Gay-Lüſſac über den Alaun von Tolfa. Ann. de Chimie. LV. 168. n. 45. Mascagni in der Biblioth. italienne. Ann. XI. I. 34. II. 69. (N. VI 183.)

Durch Beſprengen mit Waſſer wird er durchſcheinend und zeigt rothe Flecken, deren Entſtehung noch nicht aus den chem. Analyſen erklärlich iſt. Nach Mascagni entſteht der Alaunſtein von dem Schwefel-Waſſerſtoffgaſe der Lagoni, welches jene Steinart durchdringt und den Schwefel darinn abſetzt, welcher nachher, durch das Röſten und das darauf folgende Benetzen mit Waſſer in Schwefelſäure verwandelt, den Alaun bildet. Eben ſo nehmen auch Monnet und Bergmann den Schwefel als Beſtandtheil des Alaunſteins an. Dolomieu, Vauquelin und Klaproth beweiſen aber, daß die Schwefelſäure in dem Alaunſteine vorhanden ſey, und beſteht nach Letzterm der italieniſche von Tolfa aus 56,50. Kieſel- 19. Alaunerde, 16,50. Schwefelſäure, 4. an Kali und 3. an Waſſer, bei 0,98. Verluſt; der ungariſche aber aus 62,25. Kieſel- 17,50. Alaunerde, 12,50. Schwefelſäure, 1. Kali und 5. an Waſſer, bei 1,75. an Verluſt.

35) Alaunſchiefer. 1. Art. Erdiger. Karſten in den Tab. 96. n. 86. unter den brennlichen Mineralien. Alaunerde nach Werner. (Min. I. 528.) Klaproth in deſſen Beitr. IV. 157. (N. VI. 35.)

In dem Freienwalder fand Klaproth 160. Alaun- 400. Kieſelerde, 15 Gips- 2,50. Bittererde, 28,50. Schwefel- 196,50. Kohle, 64. ſchwarzes Eiſenoxyd mit etwas Mangan, 18. Eiſenvitriol, 15. ſchwefelſaures Kali, 5. ſalzſaures Kali und 107,50. an

Waſſer. Da er nach der vorigen Benennung für reine Alaunerde (Alumine) gehalten werden könnte, ſo iſt es am geeignetſten, ihn hier als Art beizufügen.

2. Art. Gemeiner. (Min. I. 529.)
3. — Glänzender. (Min. I. 530.)
4. — Cremſer. (Min. I. b.)
5. — Bitter-Alaunſchiefer. (Min. I. 531.)

36) Kryolith. (Min. I. 532.)

286.

6. Erd- und Steinarten, welche die Bittererde enthalten.

1) Kohlenſtoffſaure Bittererde II. 225. 227. (Min. I. 539.)

Magneſit. Karſten in den Tab. 92. n. 62. Magnesie carbonatée pure. Die Mähriſche nach Mitchel im Journ. des mines. XVI. 321. unterſuchte. Magnesie carb. silicifére, in ſo ferne ſie mit Kieſelgehalt verſehen. Haüy nach Lucas. 250. Guyton in den Ann. de Chimie. XLVII. 85. (N. III. 446.) Giobert im Journ. de phys. LX. 249. Klaproth im Magaz. d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. I. 254. und in deſſen Beitr. V. 97. Haberle und Bucholz in Gehlens Journ. VIII. 662.

Dieſe Erde iſt ſchon verſchiedentlich für Thon angeſehen worden, wie die von Guyton bei Turin, in welcher er 26,3. Bitter- 14,2. Kieſelerde, 46. Kohlenſtoffſäure, 12. Waſſer und etwas Eiſen, unter 1,5. Verluſt fand. Giobert fand eine ähnliche im Departem. der Doire, welche aus 68. Bitter- 15,60. Kieſelerde, 1,60. Gips, 12. Kohlenſtoffſäure und 3. an Waſſer beſteht. Nach Klaproth enthält die aus Steiermark 48 Bittererde, 49. Kohlenſtoffſäure und 3 an Waſſer, und betrug ihr eigenth. Gewicht 2,915., in der Angabe von Haberle aber vor dem Einſaugen 2,456 und nach ſolchem 2,881. Nach Bucholz enthält die reinere, außen zerreibliche und abfärbende, ſtark an der Zunge hängende 48. Bittererde und 52. Kohlenſtoffſäure; die härtere, feſtere, ſchwach an der Zunge klebende 46,59. Bittererde, 51. Kohlenſtoffſäure, 1. Alaunerde, 0,25. eiſenhaltiges Manganoxyd, 0,16. an Kalk und 1. an Waſſer; die noch feſtere weiße, ſtark an der Zunge hängende, kies

Digitized by Google

felhaltige 45,42. Bittererde, 47. Kohlenstofffäure, 4,5. Kieselerde, 2. Waſſer, 0,5. Alaunerde, 0,5. eiſenhaltiges Manganoxyd und 0,08. an Waſſer.

2) Chryſolith. (Min. I. 540.)

3) Speckſtein. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 544.) Vauquelin in den Ann. de Chimie. XLIX. 75. und im Journ. des Mines. XV. 241. (N. II. 597.) und in den Ann. du Mus. d'hist. nat. IX. 1. n. 49. (O. IV. 221.)

Der cryſtalliſirte Speckſtein (Talc pseudomorphique. Haüy nach Lucas. 284.) kommt

1) in Säulen vor, und zwar

a) in 4flächigen, α) rechtwinklichen und

β) in ziemlich ſtark geſchobenen, den rautenflächigen Würfeln ſich nähernden. (Modelé en chaux carbonatée primitive. Haüy a. a. O.)

b) in 6flächigen, α) mit 6flächigen Endſpitzen.

β) mit abgeſtumpften Kanten jener Endſpitzen (Modelé en Quarz prismé. Haüy.)

γ) mit 2 fünfſeitigen in eine Schärfe ausgehenden Endflächen. (Modelé en Feldspath bibinaire. e. d.)

δ) an den Enden mit 3 Flächen zugeſpitzt.

ε) in das rautenflächige Dodekaeder übergehend.

ζ) in vollkommnen 6flächigen Säulen.

2) In 6flächigen gedoppelten oder einfachen Pyramiden.

Nach Vauquelin beſteht er aus 61,25. Kieſelerde, 26,25. Bitter = 1. Alaun = 0,75. Kalkerde, 1. Eiſenoxyd und 6. an Waſſer, bei 3,75. an Verluſt. In einem grünen aus den liguriſchen Alpen erhielt er 44. Kieſel = 44. Bitter = 2. Alaunerde, 7,3. Eiſenoxydul, 1,5. Manganoxyd, 2. Chromoxyd und ſehr wenig von Kalkerde und Salzſäure.

2. Art. Blättriger. (Min. I. 548.) Schaaliger. Karſten in den Tab. 91. n. 47.

Nach Gehlen (1) ſoll dieſer auch Chromium enthalten. Aus bayreuthiſchem Speckſtein der erſten Art werden von Gregor Polach (2) zu Gefrees in Bayreuth Schmelztiegel von 1—4. Unzen Gehalt verfertigt.

4) Seifenſtein. (Min. I. 549.)

Digitized by Google

Vauquelin in den Ann. de Chimie. XLIX. 75. und im Journ. des Mines. XV. 241. (N. II. 593.) Klaproth in den Beitr. V. 22.

Im dichten roſenrothen Talk, wie ihn Vauquelin nennt, fand er 64. Kieſel- 22. Bitter- 3. Alaunerde, 5. an eiſenhaltigem Manganoxyd und 6. an Waſſer. Dieſer Miſchung nach gehört er zu dem Seifenſtein, da er zu dem Talc glaphique nicht zu bringen iſt.

Klaproth fand in dem Seifenſteine von Cornwallis 45. Kieſel- 24,75. Bitter- 9,25. Alaunerde, 1. Eiſenoxyd, 0,75. Kali und 18. an Waſſer, bei 1,25. an Verluſt.

5) Nephrit. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 551.) Jade oriental. Th. de Saussure. Journ. de physique. LXII. 273. Mars. (O. II. 450.) Jade proprement dit. Haüy nach Lucas. 336.

Nach Saußüre beſteht er aus 53,75. Kieſelerde, 12,75. Kalk- 1,05. Alaunerde, 5. Eiſen- 2. Manganoxyd, 10,75. Natrum, 8,05. Kali, 2,25. an Waſſer, bei 13,05. Verluſt.

2. Art. Neuſeeländiſcher. (Min. I. 553.) Schiefriger. Nach Karſten in den Tab. 91. n. 48.

3. Art. Faſeriger. (Min. I. 555.) Jade de la Guyaune etc. Haüy nach Lucas. 336.

6) Olivin, (Min. I. 556.) der blättrige gehört zu dem Augit.

7) Serpentin. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 561.)

2. Art. Ebener. (Min. I. 563.)

3. — Edler. (Miner. I. c. d.)

Nach John ([3]) beſteht er nach 2 Unterſuchungen aus 42,50. 43,08. Kieſel- 0,25. Kalk- 38,63. 35,39. Bitter- 1,15. Alaunerde, 1,50. 5,30. Eiſen- 0,62. 0,67. Manganoxyd, 0,25. 0,38. Chromoxyd. Der egyptiſche Ophit, vert d'Egypte, aus welchem die Säulen verfertigt ſind, welche von Warſchau nach Berlin kamen und nun zum Mauſoleum für die Königin im Schloßgarten zu Charlottenburg verwandt worden, beſteht nach John ([3b]) aus röthlichbraunem gemeinem Serpentin, aus edlem Serpentin, von rauch- und piſtaziengrüner Farbe, weißem ſpathigem Kalkſteine und kleinen Theilen eines noch unbekannten Minerals, welche ſich nur bei geglühten Stücken des Steines von tombakbrauner Farbe und

Digitized by Google

blättrigem Bruche zeigen, und dem Glimmer ähnlich sind. In dem röthlichbraunen Serpentine, welcher die Hauptmasse des Gesteins ausmacht, fand John 47,25. Bittererde, 31. Kieselerde, 3. Alaunerde, 5,50. Eisenoxyd, 1,50. Manganoxyd, 10,50. Wasser und 0,50. an Kalk.

8) Meerschaum. (Min. I. 566.)

Nach Link (4) kommt er zu Vallacas bei Madrit vor. Im Brennen verlohr er 0,28. und bestund aus 62. Kiesel- 3,5. Bittererde, 2,5. Alaun und 1,5. Kalkerde. Vor dem Löthrohr schmelzen die Kanten der Stücke zu einem weißen Email.

9) Bergmehl. (Min. I. 569.)

Fabroni's Versuche nach (5) giebt diese Erde mit Thonmergel gemengt Gefäße, welche ganz die Eigenschaften der Alcarapsgas haben, und mit Töpferthone liefert sie gute Filtrirsteine.

10) Talk. 1. Art. Gemeiner. (Min. I. 571.) Der erdige Talk fällt hier weg, da er theils als schuppiger Thon, theils als Varelit vorkommt. Karsten nach den Tab. 91. n. 45.

Vauquelin in den Ann. de Chimie. XLIX. 75. n. 146. und im Journ. des Mines. XV. 241. n. 88. (N. II. 593.) Gehlen im allg. J. d. Ch. II. 688. Klaproth in Gehlens Journ. VII. 128. und in den Beitr. V. 40.

Nach Vauquelin besteht er aus 62. Kiesel- 27. Bitter- 1,5. Alaunerde, 3,5. Eisenoxyd und 6. an Wasser. Nach Gehlen enthält er aber aber auch Chromium. In dem vom Gotthard fand Klaproth 62. Kiesel- 30,50. Bittererde, 2,50. Eisenoxyd, 2,75. Kali, bei 0,50. Verlust.

2. Art. Stengliger. Karsten in den Tab. 91. n. 45. Seine lichte apfelgrüne Farbe geht ins grünlichgraue über. Der Gestalt nach kommt er derb vor. Inwendig ist er wenig schimmernd, von Fettglanz, der Längenbruch ist grobfaserig, der Querbruch splittrig. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig und die abgesonderten Stücke dünnstenglig. Er ist undurchsichtig und nicht sonderlich schwer.

3. Art. Verhärteter. (Min. I. 573.)

4. — Topftalk. (Min. I. 576.) Topfstein. Karsten in den Tab. 42.

11) Boracit. (Min. I. 578.)

Digitized by Google

Haüy in Gren's Journ. der Phys. VII. 87. und nach Lucas tabl. 249.

Außer der Cryſtalliſation in Würfeln kommt er

2) auch in rautenflächigen Dodecaedern vor, und zwar

a) in ſolchen, von welchen 4 Ecken mit 3 dreiſeitigen Flächen zugeſpitzt ſind. (Magnesie boratée quadriduodecimale. Haüy a. a. O.)

b) In den Cryſtallen a. aber an den Kanten der nicht zugeſpitzten Ecken abgeſtumpft. (M b. distincte. Haüy e. d.)

Noch unterſcheidet Haüy den kalkhaltigen Boracit (M. b. calcarifere), welcher ſich durch ſeine weißlichere Farbe und gewöhnliche Undurchſichtigkeit auszeichnet.

(1) Neues allgem. Journ. der Chem. II. 688.
(2) Eben daſ. VI. 111.
(3) Chem. Untersuch. I. 206. (3b) e. d. II. 94.
(4) Deſſen Beiträge zur Naturgeſchichte. II. 110. (N. V. 462.)
(5) Ann. de Chimie. XXV. (J. III. 230.)

287.

7. Erd- und Steinarten, welche die Kalkerde enthalten.

a) Kohlenſtoffſäure.

1) Dolomit. 1. Art. Gemeiner. (Miner. I. 595.) Haüy nach Luaas. 245. Chaux carbonatée aluminifère. Klaproth in den Beitr. IV. 204. (N. II. 115.)

Nach Klaproth beſteht der Dolomit von Campo longo am Gotthard a) aus 52. milder Kalk, b) 46,50. milder Bittererde, c) aus 0,50. Eiſen-, d) 0,25. Manganoxyd, bei 0,75. Verluſt. Vom Dolomite aus den Apeninen beſtund der zerfallene aus a. zu 59., b. zu 40,50., bei 0,50. Verluſt; derber aber von a. 65., von b. 35. Dolomit aus Kärnthen lieferte von a. 52., von b. 48., von c. 0,20. Antiker, wahrſcheinlich von Tenedos, gab von a. 51,50., von b. 48. Nach dieſen Unterſuchungen enthält alſo der Dolomit weder Alaun- noch Kieſelerde weſentlich, und gehört zu dem Bittererde haltigen Kalkſtein.

Geißlers verkaufte Talkerde aus Mähren iſt nach Bucholz's Unterſuchung (1) ebenfalls hierher zu rechnen, da ſie aus 28. Kalk- 20,5 Bittererde, 1,5. Mangan- mit wenigem Eiſenoxyd, 48. Kohlenſtoffſäure, bei 2. an Verluſt enthielt. Auch Haberle's dich-

Digitized by Google

ter Bitterkalk (2) gehört hierher, welcher nach Bucholz's Untersuchung (2b) aus 34,50. Kalk- 17,25. Bittererde, 42,00. Kohlenstoffsäure, 2,00. Manganoxyd und 0,25. Kieselerde besteht.

2. Art. Rautenflächig-würflicher. (Gemeiner Bitterspath. Miner. I. 634.) Rhomboedrischer Dolomit. Karsten in den Tab. 95. n. 64.

Hierher ist auch der im Tyroler Anhydrit vorkommende Bitterspath (3) zu rechnen.

3. Art. Körniger Dolomit. (Körniger Feldspath. Min. I. 636.) Miemit. Karsten in den Tab. 93. n. 95. Chaux carbonatée magnesifère. Haüy nach Lucas. a. a. O.)

Zu den Arten 2. 3. rechnet Haüy folgende Crystallisationen:

1) Die in gedoppelten 3flächigen Pyramiden.

a) Mit abgestumpften Seitenkanten. (Chaux carbonatée magnesifère vnitaire. Tr. de Min. Pl. XXIII. F. 9.)

b) Mit gestreckten vollkommnen Pyramiden. (Ch. carb. m. vniternaire. Pl. XXIV. F. 16.)

2) Die in gedoppelten 6flächigen Pyramiden mit abgestumpften Ecken der gemeinschaftlichen Grundflächen, wo die in einander tretenden Abstumpfungsflächen 6 Ecke bilden, und die Pyramiden ein säulenförmiges Ansehen bekommen. (Ch. c. m. prismée. Pl. XXV. F. 24.)

3) Die Linsen. (Ch. c. m. lenticulaire.)

Außerdem führt Haüy noch in Hinsicht des Bruchs den blättrigen (Ch. c. m. laminaire.) und den körnigen (granulaire.), so wie in Ansehung der Festigkeit einen biegsamen an. (flexible.)

4. Art. Stengliger. (Min. I. 637.)

2) Gurhofian. Klaproth im Magaz. d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. I. 257. und in dessen Beitr. V. 103. Hiernach Karsten in den Tab. 93. n. 63.

Seine Farbe ist schneeweiß, der Gestalt nach kommt er derb als Gangmasse vor, ist matt, der flachmuschlige Bruch geht ins ebene über, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und scharfkantig, er ist bloß an den Kanten schwach durchscheinend, hart und grenzt ans halbharte, spröde, und ist nicht sonderlich schwer zersprengbar.

Sein eigenth. Gewicht beträgt 2,760. Er findet sich in Unteröstreich zu Gurhof als ein mächtiges Lager. Nach Klaproth

Digitized by Google

besteht er aus 70,50. milder Kalk- und 29,50. milder Bittererde. Ohnerachtet er nach dem Qualitativen der Bestandtheile als ein Dolomit anzunehmen wäre, so ist doch vorzüglich seine oryktognostische Charakteristik wider jene Verbindung.

3) Braunkalk. 1. Art. Dichter. (Min. I. 627.)

2. Art. Faseriger. (Min. I. 629.)

3. — Spathiger. (Min. I. 630.) Haüy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. II. 181. Pl. XVIII. F. 2. 3. der rosenrothe (Ch. carb. ferro-magnesifère. Haüy nach Lucas. 245.)

Unter den Crystallen in flachen geboppelten 3flächigen Pyramiden, wo die Seitenflächen der einen auf die Seitenkanten der andern aufgesetzt sind, findet er sich

α) in vollkommen gestreckten. (Ch. c. ferrifère uniternaire. Haüy Tr. de Min. Pl. XXIV. F. 16. u. a. a. O.)

β) Mit vertieften Seitenflächen.

γ) Der Crystall α. mit abgestumpften Kanten der gemeinschaftlichen Grundflächen. (Ch. c. f. terno-bisunitaire. Haüy a. a. O.)

4. Art. Stengliger. Klaproth in den Beitr. IV. 199. Karsten in den Tab. 95. n. 66.

Seine röthlichweiße Farbe geht ins rosenrothe und perlgraue über. Er ist starkglänzend und nur auf den Bruchflächen etwas perlmutterartig. Der blättrige Bruch hat einen undeutlichen Durchgang der Blätter. Die Bruchstücke sind keilförmig, die abgesonderten Stücke stenglig mit langgestreiften Absonderungsflächen. Er ist durchscheinend und leicht zersprengbar.

Er fand sich zu Gersdorf in Sachsen, von Humboldt traf ihn aber auch zu Mexiko an. Nach Klaproth besteht er aus 51,50. milder Kalk- 32. milder Bittererde, 7,50. kohlenstoffsauren Eisen, 2. kohlenstoffsauren Mangan und 5. an Wasser, bei 2. an Verlust.

4) Aphrit. Karsten in den Tab. 93. n. 67.

1. Art. Verhärteter. (Schieferspath. (Min. I. 626.)

Chaux carbonatée nacrée. Haüy nach Lucas. 246., wo er mit der folgenden Art verbunden wird. Bucholz im neuen allgem. J. d. Ch. IV. 419.

Digitized by Google

Nach Bucholz besteht er aus 55. ätzenden Kalk, 3. Manganoxyd, 41,66. Kohlenstoffsäure, unter 0,34. Verlust. Er geht übrigens in die folgende Art über.

2. Art. Zerreiblicher Aphrit. Karsten a. a. O. (Schaumerde. Min. I. 625.)

Noch Bucholz (4) besteht er aus 51,5. ätzender Kalkerde, 5,715. Kieselerde, 0,285. Eisenoxyd, 39. Kohlenstoffsäure und 1. an Wasser, bei einem Ueberschuße von 0,5.

5) Bergmilch. (Min. I. 582.)

6) Kreide. (Min. I. 583.)

Nach Bucholz (5) besteht sie aus 56,5. ätzenden Kalk, 43. Kohlenstoffsäure und 0,5. Wasser.

7) Kalkstein. 1. Art. Dichter.

a) Gemeiner dichter. (Min. I. 585.)

Min. I. 589. n. 5. vom Florentiner Bilder-Marmor s. m. Deodat von Dolomieu im Journ. de phys. XLIII. 285. (N. I. 444.)

Nach Simon (6) besteht der Rüdersdorfer Kalkstein aus 53. ätzender Kalkerde, 42,50. Kohlenstoffsäure, 1,12. Kieselerde, 1. Alaunerde, 0,75. Eisen und 1,63. Wasser, und eine andere Sorte 49,50. 40. 5,25. 2,75. 1,37. und 1,13. an jenen Bestandtheilen. Nach Bucholz (7) besteht der jüngere Flötzkalkstein vom Ettersberge bei Weimar aus 42. Kohlenstoffsäure, 33,41. Kalkerde, 10,25. Kiesel- 9,43. Bittererde, 2,25. Eisenoxyd, 1,25. Manganoxyd, unter 1,41. Verlust.

Die mit Kieselerde vermengten Kalksteine dienen nach Guyton (8) in Paris zu Filtrirsteinen. Sie sind gelblichgrau, körnig, und lassen sich leicht sägen und zerbröckeln. Er besteht aus kohlenstoffsaurem Kalke und 12,11. Kieselerde.

Hierher gehört auch Haberles Tripelkalkstein, welcher für Tripel verkauft wird. Nach Bucholz (9) besteht er aus 35. Kohlenstoffsäure, 46. ätzenden Kalk, 13. Kieselerde, 0,3. Eisenoxyd und 0,3. weniger Alaunerde und Wasser.

b) Rundkörnig dichter Kalkstein. (Min. I. 591.)

J. C. Freiesleben geognostischer Beitrag zur Kenntniß des Kupferschiefer Gebürges, mit besonderer Hinsicht auf einen Theil der Grafschaft Mannsfeld und Thüringens. 1. Theil. Freiberg. 1807. 8.

Digitized by Google

Hausmanns Beschr. des Tieder-Hügels bei Braunschweig. In den Ann. der Wetterauischen Ges. f. Naturkunde. II. 1.

Nach Freiesleben läßt sich dieser Kalkstein in folgende Abänderungen eintheilen, und zwar

α) in grobkörnigen, in der Größe der Körner, wo sie Kirschkernen bis zu Hirsenkörnern gleich sind. Ihr Bindungsmittel ist thon- oder mergelartig, und da, wo man kein Bindungsmittel wahrnimmt und die Körner fest an einander liegen, zerfallen die Steine bald an der Luft.

β) In klein- und feinkörnigen, welche Steine viel fester und dauerhafter in der Luft sind.

γ) Jene beiden Abänderungen gehen nun in ein rauchgraues, dichtes, grob- oder feinsplittriges, sehr festes, hartes und schwer zersprengbares Gestein über, in welchem Kiesel-, Kalkerde und Thon innigst verbunden sind, und Hornmergel genannt wird. Es dient solcher sowohl zum Bauen als Pflastern.

2. Art. Körniger Kalkstein. (Min. I. 593.) Nach Bucholz (10) besteht er aus 56,5. milden Kalk, 43. Kohlenstoffsäure und 0,05. Wasser.

Den elastisch-körnigen Kalkstein (Min. I. 596.) erklärt Mohs (11) in Hinsicht der Biegsamkeit als bloß durch Hitze erhaltenes Produkt.

3. Art. Spathiger Kalkstein. (Min. I. 600.)

Haüy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 114. Pl. III. F. 2—6. VIII. F. 1—8. XI. 66. Pl. VIII. Lucas. 241. u. im Journ. des Mines. XVIII. 299. n. 106. (O. III. 514. und IX. 261.) Bernhardi's Beobacht. über die Textur des Kalkspaths, in Gehlens Journ. VI. 140.

Zu den neuern von Haüy beobachteten Crystallisationen gehören

1) von rautenflächigen geschobenen Würfeln.

a') Zusammensetzungen aus den Crystallisationen. Min. I. 603. d. und 602. b. (Chaux carb. vnimixte. Ann. du Mus. III. Pl. F. 2.)

b') Dergl. aus 603. c. u. d. (Ch. carb. moyenne. e. b. F. 4.)

Digitized by Google

c') Von 4 verſchiedenen rautenförmigen Flächen, von 602. a. einer Mittelfläche zwiſchen a. u. b. und von denen 603. d. u. e. (Ch. c. quadrirhomboidale. e. d. VIII. F. 4.)

d') Von Flächen wie b. aber an den ſämmtlichen Ecken und Endkanten abgeſtumpft, ſo wie die Kanten der 3ſeitigen Abſtumpfungsflächen der Ecken, die Seitenkanten aber zugeſchärft. (Ch. carb. quadruplante. Haüy e. d. Pl. VIII. F. 7.)

2) Von Pyramiden.

e') In gedoppelten 6flächigen mit 6flächiger neuen Zuſpitzung durch 6 gleichſchenklige Dreiecke. Ch. c. binosenaire. Haüy. Pl. III. F. 3.

f') Verbindung von 608. γ. ββ. und von 602. b. in Anſehung der letztern 3 Zuſpitzungsflächen. (Ch. c. additiue. Haüy e. d. Pl. VIII. F. 3.)

g') In gedoppelten 3flächigen Pyramiden, wie 606. mm., mit 4 Zuſpitzungsflächen wie 602. b. (Ch. c. souquadruple. e. d. Pl. VIII. F. 2.)

h') In gedoppelten 6flächigen wie 608. V. γ. αα. nur mit 2 neuen Flächen an den Enden, wodurch er 48 Flächen erhält. (Ch. c. stenonome. ſ. e. d. Pl. VIII. F. 7.)

3) Von Säulen.

i') In 6flächigen Säulen mit 6flächigen Endſpitzen 611. αα), welche ſich in 4 rautenförmige Flächen 603. e. endigen. (Ch. c. vnibinaire. e. d. Pl. III. F. 5.)

k') In dergl. mit 6flächigen Zuſpitzungen. (Ch. c. trihexaedre. e. d. Pl. VIII. F. 4.)

l') In dergl. mit 3flächigen Zuſpitzungen rautenförmigen Flächen wie 602. b. (Ch. carb. coordonnée. e. d. Pl. III. F. 6.

m') In 6flächigen vollk. Säulen mit abgeſtumpften Endkanten, deren Abſtumpfungsflächen denen 603. d. e. ähnlich ſind und abwechſeln. (Ch. c. annulaire. e. d. Pl. VIII. F. 1.)

n') Eine Abänderung von 612. ι. mit abgeſtumpften Seiten- und Endkanten, und mit 3 Flächen abgeſtumpften Ecken der Endſchärfen. (Ch. c. quintiforme. e. d. Pl. VIII. F. 8.)

4) Von Dodecaedern, welche von Pyramiden abſtammen.

Digitized by Google

o') In ſolchen mit ungleichen 3ſeitigen Flächen 607. b. aa. ähnlich. (Ch. c. numerique. a. a. O.)

p') Das Dodecaeder mit Flächen wie 603. c. und vom regelmäßigen 6flächigen Prisma. (Ch. carb. ambigue. a. a. O. Pl. VIII. F. 6.)

q') In 3fachen Dodecaedern. (Ch. c. tridodecaedre. e. d. F. 5.)

r') In 4fachen. (Ch. c. quadridodecaedre. e. d.)

Nach Bucholz ([12]) enthält der Isländiſche Doppelſpath 56,5. ätzenden Kalk, 43. Kohlenſtoffſäure und 0,5. an Waſſer. Von ſeiner doppelten Strahlenbrechung ſ. m. I. 677.

4. Art. Arragon. (Excentriſcher Kalkſtein. Mineral. I. 615.)

Fourcroy und Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. IV. 405. (N. V. 483.) Bucholz im neuen allg. J. d. Ch. III. 72. Du Calcaire de l'Arragonite et de leurs mollecules, Par Delametherie. Im Journ. de phys. LXIII. Juill. 70. Bournon in den Phil. Transact. 1803. 325. und im Journ. des Mines. XVIII. 59. n. 113. (O. III. 520. mit Zuſatz von Bernhardi.) Haüy sur l'Arragonite. In den Ann. du Mus. d'hist. nat. XI. 241. im Journ. des Min. 241. n. 136. u. Addition in den Ann. du Mus. XIII. (O. VIII. 413. mit Zuſatz von Bernhardi.) Thenard und Biot vergleichende Analyſe des Arragonits und des rhomboidaliſchen Kalkſpaths. Im Nouv. Bulletin des Sc. I. 32. n. 2. und in den Mem. de phys. et de chimie de la Soc. d'Arcueil. II. 176. (O. V. 237.) Bernhardi's Beweis, daß die Form des Arragonits aus der Grundform des ſpathigen Kalks abgeleitet werden könne. In Gehlens Journ. VIII. 152.

Nach Biot iſt das eigenth. Gewicht des milden Kalkes 2,6964., des Arragons aber 2,9267.

Haüy bemerkt noch folgende Cryſtalliſationen. Min. I. 616. 2. α, in 6flächigen Säulen mit 2 entgegengeſetzten kleinern Flächen und 2 Flächen, welche die Endſchärfen bilden. (Arragonite vnitaire. Haüy in den Ann. du Mus. XI. 247. Pl. 27. F. 6.)

4) In ſehr ſpitzigen gedoppelten 6flächigen Pyramiden. (A. apotome. e. d. F. 11.)

Nach

Nach Thenard und Biot besteht der Arragon aus 56,351. Kalkerde, 42,919. Kohlenstoffsäure, und 0,730. Wasser, der rhomboidalische Kalkspath aber aus 56,327. 43,045. und 0,628. jener Bestandtheile. Bucholz fand von solchen 54 — 55. 41 — 42. und 3 — 4. im Arragone; welche Resultate nicht viel von denen, welche Fourcroy und Vauquelin erhielten, abweichen sollen.

5. Art. Faseriger Kalkstein.

a) Gemeiner. (Mineral. I. 617.) Er unterscheidet sich vom folgenden, da er immer derb, und nie in besondern äußern Gestalten vorkommt; außerdem ist er zart und gleichlaufend faserig, und sind die abgesonderten Stücke nie körnig oder schaalig, sondern höchstens stenglig.

b) Sinteriger. (Min. I. 618.) Nach Bucholz (18) besteht der Corallenförmige aus 56. Kalkerde, 43. Kohlenstoffsäure und 1. an Wasser.

6. Art. Schaaliger Kalkstein. (Miner. I. 621.)

7. Art. Tuffkalkstein. (Miner. I. 622.)

(1) Gehlens Journ. II. 24.
(2) e. das.
(2b) e. das. IX. 299.
(3) Klaproth in den Beitr. IV. 236.
(4) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 422.
(5) e. das. IV. 416.
(6) e. das. IV. 426.
(7) In Gehlens Journ. II. 18.
(8) Ann. de Chimie. LX. 121. u. 179. (O. IV. 207.)
(9) Gehlens Journ. II. 21.
(10) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 414.
(11) In van der Nulls Min. Kab. II. 30.
(12) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 410.
(13) e. das. IV. 425.

288.

8) Lucullan. John im Magaz. der Ges. nat. Fr. zu Berlin. III. 163. und in dessen Chem. Untersuchungen. I. 219. und II. 88.

1. Art. Dichter.

a) Schwarzer Marmor. (Minere I. 587. A. 1. b.)

Seine Farbe ist graulichschwarz. Der Gestalt nach kommt er derb vor. Der Bruch ist feinkörnig, uneben, und großmuschlig; die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, etwas scharfkantig, und vorkommen undurchsichtig. Er fühlt sich kalt an, ist halbhart, und sein eigenthümliches Gewicht beträgt 3,000.

Reibt man 2 angefeuchtete Stücke an einander, so verbreitet sich ein Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas. Nach John besteht er aus 53,38. Kalkerde, 41,50. Kohlenstoffsäure, 0,75. schwarzes Kohlenoxyd, 0,12. an Bittererde und Manganoxyd, 0,25. Eisenoxyd, 1,13. Kieselerde, 0,25. Schwefel, 2,62. an Kali, salz- und schwefelsauern Verbindungen und Wasser.

b) Bottendorfer Stinkstein. (Gemeiner. Mineral. I. 639.)

Seine Farbe ist bräunlichgrau, und er bricht schiefrig. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,750. Er giebt ein graulliches Pulver und gerieben einen sehr starken Geruch. Nach John enthält er 87,612. an milder Kalkerde, 4,116. Kieselerde, 3,087. Alaunerde, 1,470. Eisenoxyd, 0,588. Manganoxyd, 0,294. Kohlenstoffoxyd, mit etwas bituminöser Substanz, 0,588. an Kalk, und 0,205. an Schwefel, Alkali, Salz und Wasser, bei 0,628. Verlust.

2. Art. Stengliger Lucullan.

a) Madreporit. (Miner. I. 647.) Anthraconit.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,703. Er giebt beim Stoßen einigen Geruch, und zerrieben ein hellgraues Pulver.

Der von Staveen in Norwegen besteht aus 53,37. Kalkerde, 41,50. Kohlenstoffsäure, 0,75. Manganoxyd, 1,25. Eisenoxyd, 1,25. Kohlenstoffoxyd, 0,25. Schwefel, 1,25. Alaunerde, 1,25. Kieselerde, und 2,13. an Alkali, salzsauerm Salze, Wasser, Bittererde und Zirkonerde, bei einem Ueberschuße von 3.

b) Grönländischer Lucullan.

Seine Farbe ist graulichschwarz, mit eingesprengten kupferrothen Pünktchen. Der Gestalt nach kommt er derb vor, ist matt, inwendig glänzend; die Oberfläche ist der Länge nach weniger regelmäßig als bei jenen gestreift und gefurcht. An den Kanten ist er allein durchscheinend, der Bruch ist groß- und krummblättrig, und die stenglig abgesonderten Stücke sind mehr gleichlaufend.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,688. Gerieben giebt er einen starken Geruch. Er besteht aus 53. Kalkerde, 41,53. Kohlenstoffsäure, 1. Manganoxyd, 1. Kohle, 0,50. Schwefel, 0,75. Eisenoxyd, 0,75. Alaunerde, 1,47. Kieselerde, Alkali, salzsaure Salze und Wasser.

c) Schwedischer.

Seine lebhafte rauchgraue Farbe fällt ins bräunliche. In dünnen

Digitized by Google

Blättern ist er halbdurchsichtig, übrigens durchscheinend. Die Streifungen sind zuweilen nach 2 entgegengesetzten Richtungen geneigt.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,653. Er verbreitet unter allen den stärksten Gestank, und besteht aus 54. Kalkerde, 41,75. Kohlenstoffsäure, 0,50. Mangan- und 0,75. Eisenoxyd, 0,75. braunen Kohlenoxyd, und 2,25. aus Schwefel, Alkali, salz- und schwefelsauern Verbindungen und Wasser.

3. Art. Spathiger Lucullan. (Blättriger Stinkstein. Miner. I. 640.)

Seine Farbe ist bläulichgrau, die Bruchstücke sind rhomboidalisch. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,650.; er giebt nur schwachen Geruch. Er enthält 54,25. Kalkerde, 42,25. Kohlenstoffsäure, 3,50. Manganoxyd, Bittererde, Eisenoxyd, Kohlenstoffoxyd, Wasser, salzsaures Salz, Alkali, Alaun- und Kieselerde. Auch gehört hieher nach John von Fischers sogenannter Johnin.

4. Art. Faseriger.

Graulichbrauner, geradfaseriger, in Trümmern, in grauen spathigen. Aus der Schweiz von Staffelberg bei Arau. Mehrere Untersuchungen von schwedischen Lucullanen haben auch Hisinger und Berzelius geliefert.

9) Mergel.

1. Art. Erdiger. (Miner. I. 641.)

2. Art. Erhärteter. (Miner. I. 642.)

10) Bituminöser Mergelschiefer. (Mineral. I. 646.)

11) Igloit. (Miner. I. 649.)

b) Phosphorsaure Kalkarten.

12) Phosphorit. Karsten in den Tab. 94. n. 73.

1. Art. Gemeiner. (Gemeiner Apatit. Miner. I. 653.)

Hierher gehört auch Klaproths [1] derber Apatit von Utö, welcher aus 92. phosphorsauern und 6. kohlenstoffsauern Kalk, 1. an Kieselerde, und sehr wenig Manganoxyd, unter Verlust im Glühen zu 0,50. und andern zu 0,50. besteht.

2. Art. Erdiger. Klaproth [2] fand in der hieher gehörigen phosphorescirenden Erde zu Marmorasch in Ungarn 32,25. Phosphorsäure, 2,50. Flußsäure, 47. Kalkerde, 0,50 Kieselerde, 0,75. Eisenoxyd, 1. an Wasser, nebst Beymengung von Quarz und fettiger Bergart, bei 4,50. an Verlust.

13) Apatit.

Digitized by Google

1. Art. Muschliger. (Min. I. 654. nebst dem Moroxit e. d. I. 650.)

Nach Klaproth (3) beträgt das eigenthümliche Gewicht des Zillerthalers 3,190., und besteht er aus 53,75. Kalkerde und 46,25. Phosphorsäure, mit sehr wenigem Eisen- und Manganoxyde. Auf glühenden Kohlen phosphorescirt er nicht.

2. Art. Blättriger. (Miner. I. 655.)

Von Crystallisationen gehören nach Hauy zu

I. β. der sogenannte Beryll von Johann Georgenstadt in Sachsen. Vauquelin über solchen in den Ann. de Chim. XLVIII. 134. (J. XVI. 250. und N. I. 281.) Hauy nach Lucas. 246.

Von I. 8. findet sich eine Abänderung mit gedoppelten Abstumpfungen der Endkanten. (Ch. phosph. progressiue. Hauy nach Lucas. a. a. O.)

Zu I. bb. α. gehört nach Hauy der Moroxit. Auch gedenkt Hauy eines quarzigen Apatits (Ch. phosph. silicifère. Lucas 247.) von grauer schwach dem violblauen sich nähernder Farbe, und gewundenen schimmernden Blättern.

(1) In dessen Beiträgen. V. 180.
(2) e. d. IV. 366.
(3) e. d. IV. 194.

289.

c. Flußsaure Kalkarten.

14) Fluß.

1. Art. Erdiger. (Miner. I. 662.) Chaux fluatée terreuse et puluerulente. Hauy nach Lucas. 247.

Nach Karsten gehört nur noch der lichte, welcher sich bis zum dunkelsten violblau, und auch ganz ins schwarze verläuft, nur selten derb, und gewöhnlich als Ueberzug vorkommt, matt und erdig ist, und vom zerreiblichen ins weiche übergeht, hierher.

John (in den Chem. Untersuch. II. 74.) beschreibt einen erdigen Fluß von Werra in Rußland, von lavendelblauer Farbe, welcher aus losen, staubartigen, matten Theilen besteht, etwas abfärbt, nicht sonderlich schwer ist, und in schmalen Adern im Aphrit vorkommt. Er bestund aus 49—50. flußsauern Kalk, 20. phosphorsauern Kalk, 2. an salzsauerm Kalk, 3,75. phosphorsauern Eisen, 10. Wasser, und 6,25. unauflöslichen Gemengtheilen aus Kalk und vielleicht Kieselerde. John vermuthet noch, daß er noch einen andern metallischen Stoff, vielleicht Zink, enthalten könne.

Digitized by Google

2. Art. Dichter. (Miner. I. 663.) Ch. fluatée massive compacte. Hauy nach Lucas. 247.

3. Art. Spathiger. (Mineral. I. 664.) Klaproth in den Beitr. IV. 354. Neues allgem. Journal der Chemie. I. 366. Alluaud in dem Journ. de phys. LXV. Août. 100.

Nach Klaproth besteht er aus 67,75. Kalkerde und 32,25. Flußsäure, nebst einem geringen Gehalte von Eisenoxyd. Der sibirische violette, welcher ein schönes schmaragdgrünes Licht giebt, wird Chlorophan genannt. Nach Alluaud findet sich auch in England ein dunkel-violetter spathiger Fluß, welcher beim Reiben einen stinkenden Geruch verbreitet.

d. Schwefelsaure Kalkarten.

15) Gips.

1. Art. Erdiger. (Miner. I. 669.)

2. Art. Dichter. (Miner. I. 670.)

Ein solcher mit Kalkerde gemengter oder kalkiger Gips heißt nach Hauy Chaux sulfatée calcarifère; nach Lucas. 247.

3. Art. Körniger. (Miner. I. 673.) Dieser kommt auch mit einiger Neigung sich in Würfel zu spalten vor, wo er von schneeweißer Farbe ist. (Ch. sulf. subtessulaire. Lucas. 247.

4. Art. Spathiger. (Min. I. 675.) Nach Bucholz [1] besteht er aus 33. Kalkerde, 43,89. Schwefelsäure und 21. Wasser, bei 2,11. Verlust.

5. Art. Faseriger. (Mineral. I. 678.) Er besteht nach Bucholz [2] aus 33. Kalkerde und 44,086. Schwefelsäure, nebst 21. Wasser, bei 1,514. Verlust.

16) Anhydrit.

1. Art. Dichter. Dichter Muriacit. Karsten in den Tab. 94. n. 76.

Seine Farbe ist schnee- graulich- und milchweiß, rauchgrau, auch fleisch- ziegel- und bräunlichroth. Der Gestalt nach kommt er derb vor, ist matt, der Bruch geht aus dem Ebenen ins Splitterige, ist unabgesondert, die Bruchstücke sind nicht sonderlich scharfkantig, er ist undurchsichtig und ziemlich schwer zersprengbar. Er findet sich zu Eisleben. Nach Klaproth [3] gehört auch hierher der von Bochnia, welcher sich durch seine unvollkommen nierenförmigen, gewöhnlich darmförmig gekrümmten Lagen, in grauen Letten auszeichnet, und als Gekröseſtein (Pierre de Trippes) bekannt ist, welcher sich in den

Digitized by Google

Salzgruben zu Bochnia und Wielizka in Ostgallizien findet. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,850. Im Glühen verliert er nichts am Gewicht und an der Gestalt, und besteht aus 42. Kalkerde, 56,50. Schwefelsäure und 0,25. salzsauern Natrum, bei 1,25. Verlust.

2. Art. Faseriger. Faseriger Muriacit. Karsten a. a. O.

Seine Farbe ist fleisch- hyacinth- auch blutroth, er ist schimmernd und seidenartig, der Bruch zartfaserig, unabgesondert, die Bruchstücke sind langsplittrig, die Kanten bloß durchscheinend, und ziemlich leicht zersprengbar.

3. Art. Strahliger.

Alb. Lebret diss. sistens examen physico-chemicum gypsi coerulei Sulzae ad Necrum nuper detecti. Tubingae. 1803. 8. blauer Muriacit von Sulz am Nekar. Klaproth im neuen allg. Journ. d. Chem. II. 355. blauer Anhydrit; derselbe in den Beiträgen. IV. 224. Eisenhaltiger Würfelgips. (Miner. II. 650.) Strahliger Muriacit. Karsten a. a. O.

Seine Farbe hält das Mittel zwischen Berliner- und Schmalte-Blau. Der Gestalt nach kommt er derb vor. Aeußerlich hat er gemeinen oder Wachsglanz und geht in den Glasglanz über. Der Längenbruch ist dicht und eben, der Querbruch aber strahlig, und dabei starkglänzend, perlmutterartig; oder splittrig, wobei er wenig glänzend ist. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich stumpfkantig; er ist stark durchscheinend, halbhart, giebt einen weißen Strich, fühlt sich etwas kalt und trocken an, giebt angehaucht und gerieben einen urinösen Geruch von sich, und ist nicht sonderlich schwer. (2,9486—2,9568.)

Nach Klaproth verlor er durchs Glühen Farbe und Glanz, und zeigte versteckt-blättrigen Bruch von sehr dünnschaalig abgesonderten Stücken, hatte aber am Gewichte nichts verloren. An Bestandtheilen zeigte er 41. Kalkerde, 57. Schwefelsäure, 0,10. Eisenoxyd und 0,25. an wahrscheinlich bloß zufälliger Kieselerde, bei 0,65. Verlust.

Man hat diesen Anhydrit zu Verzierungen in der Baukunst anzuwenden versucht, inzwischen hat sich die blaue Farbe desselben nicht luftbeständig befunden.

4. Art. Spathiger Anhydrit. (Karsten a. a. O. spathiger Muriacit).

Muriacit. Von Fichtels mineral. Aufsatze 228. Würfel-

spath, nach Werner in v. Hoffs Magaz. I. 326. Reuß Mineral. II. 2. 412. Chaux sulfatée anhydre. Hauy nach Lucas. 333. und anhydre muriatifere. e. d. 334. Sel gemme lamelleux melangé avec du gypse. Brochant Tr. elem. de Min. II. 23. Spath cubique. e. d. II. 500. Klaproth in den Beitr. IV. 229. (N. II. 360.)

Seine blaßrosenrothe, röthlich- auch graulichweiße, lichte und dunkelaschgraue Farbe geht aus dem perlgrauen ins Veilchenblaue über, und kommt auch wachsgelb und gelblichgrau vor. Er findet sich derb, so wie auch regelmäßig gestaltet, und im letztern Fall in unter- und aufeinander gewachsenen Würfeln crystallisirt, und kommt nach Hauy in der primitiven Form des Chrysoberylls (Tr. de Min. Pl. XLVII. f. 25.) vor. Inwendig ist er starkglänzend, und nähert sich aus dem Glasglanze dem Perlmutterglanze. Der Bruch ist vollkommen- und geradeblättrig, und von 3fachem rechtwinkligem Durchgange der Blätter. Die Bruchstücke sind würflich oder parallelepipedisch, die abgesonderten Stücke körnig. Er ist durchscheinend, und geht ins halbdurchsichtige über, halbhart und härter als Kalkstein und Gyps, zuweilen auch weich, und giebt einen graulich weißen Strich, ist spröde, sehr leicht zersprengbar, und findet sich auch milde. Er fühlt sich kalt an, hat nur bei einem Salzgehalte Geschmack, und ist nicht sonderlich schwer. (2,964.)

Im Glühen verliert er nichts am Gewichte. Nach Vauquelin besteht er aus 40. Kalkerde und 60. an Schwefelsäure, ohne allen Wassergehalt, nach Klaproth aus 57,8. schwefelsauern und 11. kohlenstoffsauern Kalk, und 31,2. salzsauern Natrum, mit Abzug eines zufälligen Gehaltes von Sand.

Er findet sich in Oesterreich, Steiermark, und kommt auf den Salzwerken zu Hall im Tyrol mit schwärzlichem eingewachsenem Bitterspath vor, und mit schwarzem Thon so durchdrungen, daß er schwärzlichgrau und weißgesprenkelt erscheint.

5. Art. Schuppiger Anhydrit.

Seine schnee- graulich- und milchweiße Farbe geht ins schmalteblaue über, selten kommt er aber grau vor. Er ist starkglänzend und von Perlmutterglanz, der Bruch verworren blättrig, die abgesonderten Stücke sind feinkörnig und schuppig, die Bruchstücke nicht sonderlich stumpfkantig, und an den Kanten durchscheinend, auch ist er leicht zersprengbar. Nach Lebret ist er unter der 3ten Art begriffen.

Digitized by Google

(1) Neues allgem. Journ. der Chemie. V. 153.
(2) e. d.
(3) In den Beiträgen. IV. 231.

290.

c. Boraxsäure Kalkarten.

17) Datolith. Klaproth in den Beiträgen. IV. 354. (N. VI. 107.) Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. XI. 89. und Hauy über dessen Crystallisation im Journ. des Mines. XIX. 362. (O. III. 492. mit Zusätzen von Bernhardi.)

Seine graulich- und grünlichweiße Farbe verläuft sich bis ins berggrüne. Der Gestalt nach findet er sich derb, eingesprengt und crystallisirt, und zwar in kleinen auf- und durcheinander gewachsenen, breitgedruckt, rechtwinklig 4flächigen Säulen, welche mit 4. auf die Seiten-Kanten aufgesetzten Flächen flach zugespitzt sind. Aeußerlich ist er wenig glänzend, im Bruche glänzend, und hält das Mittel zwischen Glas- und Fettglanz. Der Bruch ist klein und unvollkommen muschlig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, die abgesonderten Stücke groß- und grobkörnig, von rauher, schimmernder Absonderungs-Fläche. Er ist in hohem Grade halbhart, halbdurchsichtig, bis ins durchscheinende übergehend, und nicht sonderlich schwer. (2,980).

Nach Hauy ist die primitive Form des Datoliths ein Prisma von rautenflächigen Grundflächen, von den Winkeln 109° 18′ und und 70° 32′ und liefert dieses:

1) 10flächige Prismen an jeder Endfläche mit 2 entgegengesetzten abgestumpften Ecken, deren Abstumpfungsflächen unten und oben Dreiecke bilden, wodurch selbst 4 Seitenflächen Dreiecke werden. (Chaux boratée siliceuse sexdecimale. Hauy a. a. O.)

2) Mit abgestumpften Seitenkanten und Endspitzen der Seiten-Dreiecke. (Ch. b. s. equivalente. Bernhardi a. a. O.)

3) Mit jenen Abstumpfungen, nebst Abstumpfung der den abgestumpften Ecken anliegenden Endkante. (Ch. b. s. amphidodecaedre. Bernhardi e. d.)

Er findet sich zu Arendal in Norwegen. Nach Klaproth besteht er aus 36,50. Kieselerde, 35,50. Kalkerde, 24. Boraxsäure und 4. Wasser, nebst einem geringen Gehalt von Eisen- und Manganoxyd, von welchen beiden letztern Bestandtheilen Vauquelin nichts angiebt.

18) Traubenstein. (Botryolith. Hausmanns Notiz

von einigen nordischen Fossilien. In von Molls Efem. VII. 393. Karsten in den Tab. 94. n. 76 b. Klaproth in den Beitr. V. 122. Ch. b. sil. concretionnée mamellonée. Hauy.

Nach Karsten ist seine Farbe äußerlich perl- und gelblichgrau, inwendig aber graulich- milch- und röthlichweiß, concentrisch gestreift. Der Gestalt nach ist er ausgezeichnet traubig, von rauher Oberfläche, äußerlich matt, inwendig seidenartig schimmernd. Der Bruch ist höchst zart, und sternförmig auseinanderlaufend faserig; die abgesonderten Stücke sind dünne und concentrisch krummschaalig. Die Bruchstücke sind an den Kanten durchscheinend. Er ist halbhart, spröde und nicht sonderlich schwer. (2,885.)

Nach Klaproth besteht er aus 36. Kieselerde, 39,50. Kalkerde, 13,50. Boraxsäure, 1. Eisenoxyd, 6,50. Wasser, bei 3,40. Verlust.

Er kommt dem Datolithe ziemlich nahe, und nimmt ihn Hauy als eine Abänderung desselben an.

291.

8. Erd- und Steinarten, welche die Strontianerde enthalten.

a) Kohlenstoffsaure Strontianerde.

1) Strontianit. (Miner. I. 684.)

J. G. Schmeissers Beschr. desselben. Phil. Transact. 1794. II. 418. (O. I. 135.) Pelletier in den Mem. de l'Institut nat. Sc. mathem. et physique. Ann. VI. 58. Ann. de Chimie. XXI. 113. Hauy nach Petersen im Nouv. Bulletin des Sc. V. 89. (O. V. 242.) Hausmann über den Strontianit vom Iberge bei Grund am Harze. Im Magaz. der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. IV. 154.

Nach Schmeisser besteht der crystallisirte aus 70. Baryt, 15. Kohlenstoffsäure und 12. Kalkerde, bei 3. an Verlust.

Er findet sich auch nach Petersen um Freiberg in zusammengehäuften Prismen, oder grauen starkglänzenden Nädeln.

Nach Hausmann kommt er crystallisirt vor, und zwar

1) in regelmäßigen 6flächigen, gewöhnlich stangenförmig zusammengehäuften Säulen vor, welche sich auch durch 2. entgegengesetzte breitere Flächen gedruckt darstellen, und den Tafeln ähneln.

Digitized by Google

2) in gedoppelten 6flächigen Pyramiden;

a) mit abgestumpften Endspitzen,

b) mit 3flächigen Endspitzen, durch Abschärfung von 3 Seitenkanten,

c) mit dergleichen 4flächigen Endspitzen,

d) mit Zwillingscrystallen.

Die Crystalle sind klein und sehr klein, und scheinen mehrentheils nadelförmig zu seyn, sind glatt, von Glasglanz. Der Bruch ist uneben, von Wachs- oder Perlmutterglanze. Uebrigens sind sie durchsichtig oder halbdurchsichtig, farblos, milch- oder gelblichweiß, oder blaßrauchgrau.

Dieser Strontianit kommt mit schwefelsauerm Baryt im Spatheisenstein vor.

b) Schwefelsaure Strontianerde.

2) Schützit.

1. Art. Dichter. (Miner. I. 686.) Strontiane sulfatée calcarifère. Hauy nach Lucas. 249. Dichter Cölestin. Karsten in den Tab. 95. n. 77.

Zu den Abänderungen in der regelmäßigen Gestalt gehört noch 3) sein Vorkommen in kleinen nadelförmigen Crystallen, von den Verschiedenheiten 1. 2. (Strontiane sulfatée aciculaire. Hauy nach Lucas. 248.)

Der talkhaltige kommt zu Montmartre in rundlichen Maßen von grauer etwas ins gelbliche fallender Farbe vor, deren Bruch erdig, uneben, von feinem Korne ist. In den Klüften kommt er oft mit nadelförmigem dichtem Schützit verkleidet vor, und soll er nach Vauquelin $\frac{1}{10}$. von kohlenstoffsauerm Kalk enthalten.

2. Art. Blättriger Schützit. (Mineral. I. 688.) Str. sulf. laminaire. Hauy nach Lucas. 248. Blättriger Cölestin. Karsten.

3. Art. Faseriger. (Miner. I. 690.) Str. sulf. lamineuse. Hauy e. d. Faseriger Cölestin. Karsten.

4. Art. Strahliger Schützit. Str. sulf. fibro-lamineuse. Hauy a. a. O. Strahliger Cölestin. Karsten.

Seine Farbe ist graulichweiß. Der Gestalt nach kommt er derb und crystallisirt vor. Im letztern Falle findet er sich

1) in etwas geschobenen langen, 4flächigen Säulen, welche

Digitized by Google

an den Enden durch 2 Flächen zugeschärft sind, welche auf gegenüberstehende stumpfe Seitenkanten aufgesezt sind.

2) in dergleichen Säulen mit abgestumpften Ecken der schärfern Seitenkanten, und

3) auch mit Abstumpfung der stumpfen Seitenkanten.

Diese aneinander gewachsenen großen oder mittlern Crystalle sind gewöhnlich speigelförmig zusammengehäuft. Ihre glatte Oberfläche ist starkglänzend und von Glasglanze, inwendig ist er starkglänzend und von Perlmutterglanze. Der Hauptbruch ist gerade und unter scharfen Winkeln büschelförmig auseinanderlaufend strahlig, der Querbruch ist uneben, und geht ins verstecktblättrige über. Die Bruchstücke sind langsplittrig, die abgesonderten Stücke langeckig-körnig. Er ist in derben Massen undurchsichtig, an den Enden der Crystalle aber durchsichtig. Uebrigens ist er weich, und nähert sich dem schweren.

Er wurde von Dolomieu im Thale Noto in Sicilien entdeckt, wo er, von Schwefel umgeben, in Gips gefunden für Baryt gehalten wurde. Nach Vauquelin (in Hauy Tr. de Min. II. 314.) besteht er bloß aus schwefelsauerm Strontian.

292.

9. Erd- und Steinarten, welche die Baryterde enthalten.

a) Kohlenstoffsaure Baryterde. (II. 261.)

1) Witherit. (Miner. I. 693.)

James Watts Nachricht von dem Bergwerke zu Anglepark in England, wo der Witherit gebrochen hat. Im bergm. Journ. 1790. II. 216.

Zu den Crystallisationen (Miner. I. 695.) gehören

I. b. α) Baryte carbonatée prismée. Hauy nach Lucas. 248.

γ) B. c. triannulaire. Hauy e. d.

δ) Mit schwach abgestumpften und zugerundeten Kanten der Zuspitzungs-Flächen.

b) Schwefelsaure Baryterde.

2) Baryt.

1. Art. Erdiger. (Miner. I. 697.)

2. Art. Dichter. (Miner. I. 698.)

3. Art. Blättriger. Karsten in den Tab. 95. n. 78. Krummschaaliger (Miner. I. 700.)

Digitized by Google

Wahrscheinlich gehören auch hierher B. sulf. laminaire und lamellaire. Hauy nach Lucas. 248.

4. Art. Körniger. (Miner. I. 701.) B. sulf. granulaire. Hauy a. a. O.

5. Art. Gemeiner. Karsten a. a. O. (Geradschaaliger. Miner. I. 702.)

Zu den Crystallisationen gehören noch

Miner. I. 704. I. αα. — ππ. die Abänderung ββ. mit abgestumpften längern Kanten der Abstumpfungsflächen des keilförmigen gestrekten Oktaeders. (B. s. doublante. Hauy nach Lucas. 247.)

ξξ. die Abänderung wie δδ, nur mit abgestumpften Endkanten der Abstumpfungsflächen wie ββ. (B. s. progressiue. Hauy. e. d. 248.)

c. aa — dd. ee. der Crystall wie cc. nur mit 8flächiger zugeschärfter Zuspitzung. (B. s. souquadruple. Hauy e. d.

6. Art. Stengliger. (Miner. I. 711.)

7. Art. Strahliger. (Miner. I. 712.)

8. Art. Faseriger. (Miner. I. 714.)

9. Art. Säulenartiger. Säulenspath. Nach Werner. Seine Farbe ist lichte rauchgrau, und fleischroth gefleckt. Der Gestalt nach kommt er in geschobenen 4flächigen Säulen mittlerer Größe, zwischen den Saalbändern eines Ganges, nach allen Richtungen unter- und durcheinander gewachsen, vor. Er gehört zu den seltenen Arten, welche sich zu Marienberg in Sachsen auf Gängen, welche Silber, Kobalt und Fluß führten, vorfand.

Karsten nimmt noch den mulmigen Barpt als eine besondere Art auf, welche aber schon unter dem gemeinen (Min. I. 703.) enthalten ist.

3) Hepatit. (Miner. I. 714.)

Der von Andrarum hat nach Karsten eine graulichschwarze Farbe, und kommt in plattgedrukten kugeligen Gestalten vor. Aeußerlich ist er fettschimmernd, inwendig starkglänzend und von Glasglanz. Der Bruch ist krummblättrig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, die abgesonderten Stücke grob- und kleinkörnig, im Ganzen etwas schaalig. Sein Strich ist graulichweiß, übrigens ist er weich und etwas milde. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 4,120.

Digitized by Google

Getrieben giebt er einen schwachen hepatischen Geruch, und enthält auch eingesprengten Eisenkieß.

Nach Klaproth in den Beitr. V. 118. besteht er aus 85,25. schwefelsaurer Barytерde, 6. schwefelsaurer Kalkerde, 1. Alaunerde, 5. an oxydulirtem Eisen, 0,50. an Kohle, bei 2,25. an Verlust mit Einschluß von Feuchtigkeit und Schwefel. Da der Schwefel hier nur zufällig ist, so gehört nach Klaproth dieser Hepatit wohl am schicklichsten zu dem dichten Baryt, und dessen kugeligen Abänderungen.

Nach John (in dessen Chem. Vntersuchungen. II. 59.) ist er pechschwarz, kommt derb, und mit Anthraconit und Lucullan in Nieren von Alaunschiefer vor, von denen er den Kern ausmacht, oder auch in Nieren allein gefunden wird. Im Bruche ist er kleinblättrig, glänzend und von Glasglanz, die Bruchstücke sind körnig, übrigens ist er undurchsichtig und halbhart.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 4,400. Gepülvert ist er aschgrau, und riecht nach Schwefelwasserstoff.

Vor dem Löthrohre auf der Kohle wird er braun, dann grünlichgrau, und giebt eine unregelmäßige Masse. Im Feuer zerfällt er nicht, und behält in verschlossenen Gefäßen seine Farbe, in offenen wird er aber gelb und braun gefleckt, und verliert 3,25. pCt. In Säuren löst er sich fast gar nicht auf.

John fand in der Analyse 82,75. schwefelsauern Baryt, 2. von Kohle und Bitumen, 2. an schwefelsauerm Kalk, 1,50. Eisenoxyd, 1,25. Wasser, weniger Schwefelverbindung, wenigen Mangan- und Chromoxyd und wenig von Alaunerde.

Der norwegische Hepatit von Kongsberg ist nach John graulichweiß und rauchgrau, kommt derb vor, hat einen groß- und krummblättrigen Bruch von 3fachem Durchgang der Blätter, und findet sich auch geradeblättrig. Die Bruchstücke sind mehr oder weniger rautenförmig, die abgesonderten Stücke neigen sich aber zum schaaligen. Inwendig ist er glänzend und von Glasglanz, an den Kanten durchscheinend, leicht zersprengbar, und kommt in Urgebirgen mit Kohlenblende vor.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 4,413. Beim Sieden giebt er einen starken Geruch und ein graulich weißes Pulver, in der Hitze zerspringt er mit Geräusch, und verliert hiebei 2 pCt. an Gewichte.

Er besteht aus 93,55. schwefelsauerm Baryt mit sehr wenig schwefelsauerm Strontian, 3,58. schwefelsauern Kalk, 0,87. Eisen-

Digitized by Google

oxyd, und 2. an Wasser, kohliger Substanz, Schwefelverbindung und Alaunerde.

Den äußerlichen Kennzeichen und seiner Mischung nach scheint er nicht zum Hepatit zu gehören.

10. Erd- und Steinarten, welche die Tantalerde enthalten.

1) Tantalit. (Miner. II. 508.)

Klaproth nach den Beitr. V. 1. fand in solchen 88. Tantalerde, 10. oxydulirtes Eisen und 2. an Manganoxyd.

2) Ytter-Tantal. (Miner. II. 509.)

Er soll nach Eckeberg aus Tantal-Yttererde und Eisen bestehen, nach neuern Versuchen (*) aber auch Wolfram und Uran enthalten.

(*) Im neuen allgem. Journal der Chemie. V. 348.

III.

Von den Gebürgsarten und den Dammerden.

293.

Diese dem Ansehen nach einfachen Erd- und Steinarten (II. 267—292.) bilden nun auf mannigfaltige Art die Gebürge, so wie überhaupt die Masse unsers Erdkörpers, deren weitere Bestimmung von der Kenntniß jener einfachern Mineralien abhangt. Die Gebürge bestehen nun, so wie die Oberfläche der Erde,

1) entweder aus jenen Steinarten allein, wie aus Kalkstein, Gips, Quarz, Serpentin, Thonschiefer u. a., oder sie sind

2) Gemenge von jenen Steinarten, und unterscheiden sich als solche noch wesentlich darinnen, daß sie

a. aus einer unmittelbaren Verbindung der Gemengtheile bestehen, und zwar

α) aus einer Masse von in und mit einander, ohne sichtliches Zwischenmittel, verbundenen verschiedenen Theilen, wie der Granit aus Quarz, Feldspath und Glimmer, wobei sich keine eigentliche Hauptmasse, in welcher die übrigen Theile lägen, sich annehmen läßt, oder man bemerkt

β) eine Hauptmasse an ihnen, in welcher die Gemengtheile eingewachsen sind, wie bei dem Porphyr, wo in einer kiesel-

Digitized by Google

oder thonartigen Masse Feldspath, Quarz, Hornblende, oder Glimmer auf diese Art vorkommen.

b. Ist aber die Verbindung mittelbar, und hängt sie von einem Zwischenmittel ab, welches die Theile zusammenhält, so hat man wie bei den Sandsteinen und Breccien auf die Beschaffenheit der Haupttheile sowohl, als auf das Verbindungsmittel derselben Hinsicht zu nehmen.

294.

Erden und Steine sind übrigens nur in der Stärke des Zusammenhanges der Theile bei gleichen Mineralien verschieden, und können die härtesten Steine durch Einwürkung der Feuchtigkeit, der Luft, des Frostes, und besonders des Sauerstoffs, sich in Erde verwandeln, so wie auch sehr weiche Mineralien in ihren Lagern, wie Feuerstein, Meerschaum und Gneis, stark an der Luft erhärten. Die Verwitterungen lassen sich aber nicht mehr als bloße Aufhebungen des Zusammenhanges bei den Steinen betrachten, da nach 283. n. 14. die Porzellanerde nicht mehr die Bestandtheile des Feldspaths besizt, und einige von ihnen verloren gehen, andere sich in der Menge vermindern, andere aber auch vermehren, und die Verwitterungen selbst auf die Mischungen von sehr erheblichen Würkungen sind. Beim Gebrauche der Steine zum Bauen kommt ihre Neigung zur Verwitterung in besondere Erwägung, indem sie durch diese Eigenschaft ganz unbrauchbar hierzu werden würden. Durch eben diese Verwitterungs-Fähigkeit bildet sich aber auch die mehr oder weniger lockere Lage von Erde, welche sich in den mehresten Gegenden über dem festen Erdboden befindet, und Dammerde genannt wird. Daß die Beschaffenheit derselben von der des verwitterten Gebürgs abhangen müsse, erhellt an sich; inzwischen können solche Dammerden durch Wasser oder Wind auf fremde und ganz verschiedene Böden versezt werden. In diesen Erden nun finden die Gewächse ihren festen Stand mit den Wurzeln; nicht alle Böden sind aber zur Beförderung des Wachsthums gleich geeignet. Die eigentliche Fruchtbarkeit bekommen die Dammerden durch den Humus, dessen Natur erst in der Folge (II. 980.) bei den organischen Körpern weiter dargelegt werden kann.

Digitized by Google

B.

Von den Salzen.

295.

In den oryktognostischen Systemen werden nur diejenigen Mineralien als Salze aufgenommen, welche sich in keiner zu unbedeutenden Menge im Wasser auflösen, einen deutlichen Geschmack auf der Zunge hervorbringen, und in ihrem natürlichen Vorkommen durch keine Kunst verändert sind. Es können daher mehrere Verbindungen, wie der Kalk, Gips, der Strontian, Baryt u. m., ohnerachtet sie den Salzen ähneln, hier wegen ihrer geringen Auflöslichkeit im Wasser und dem schwachen Geschmack, den sie solchem mittheilen, nicht füglich aufgenommen werden, und gehören angemessener zu den Steinen und Erden. Außerdem werden die hier vorkommenden Salze in ihren natürlichen Verbindungen betrachtet, ohne sie durch chemische Mittel zu reinigen, wobei übrigens ihre Mischungen nach chemischen Untersuchungen beigebracht werden.

296.

Nach den Säuren lassen sich die Gattungen auf folgende Art ordnen:

I) Kohlenstoffsaure Salze.

1) Natrum. (Miner. II. 2.)

1. Art. Gemeines. Karsten in den Tab. 95. n. 80.

Es bildet eine grauweiße, stellenweis hellbraune, körnig crystallinische Masse, von ziemlich festem Zusammenhange, welche mit graubraunem Mergel durchzogen ist. (Soude carbonatée granuleuse. Hauy nach Lucas. 253.) Auch findet sich die Masse blättrig (Soude carbonatée lamelliforme. e. d.) und nadelförmig (aciculaire). Verwittert ist es aber lose, und besteht aus matten, feinen, staubartigen Theilen.

2. Art. Strahliges. Karsten a. a. O. Es bildet crystallinische Rinden von $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, welche aus parallelen, aufrechtstehenden, blättrig strahligen Tafeln bestehen. Der Verwitterung ist es nicht unterworfen, da es einen viel beträchtlichern Gehalt an Kohlenstoffsäure besitzt, und auch schwefelsaures Natrum enthält.

Man bekommt es aus Tripoli.

2) Kali. (Miner. II. 4.) in so ferne es in vielen Steinarten allein, oder in Verbindung mit dem Natrum vorkommt.

297.

Digitized by Google

297.

II) Schwefelsaure Salze.

1) Schwefelsaures Ammonium. (Mascagnin. Min. II. 18.) Ammoniaque sulfatée. Hauy nach Lucas. 254.

2) Schwefelsaures Natrum. (Glaubersalz. Min. II. 18.) Soude sulfatée. Hauy nach Lucas. 253.

3) Schwefelsaures kalkhaltiges Natrum.

Glauberit nach Brogniart im Journal des Mines. XXIII. 5. und im Nouveau Bulletin des Sc. 90. n. 5. (O. V. 244.) Karsten in den Tab. 95. n. 83.

Seine Farbe ist theils graulichweiß, theils blaß weingelb. Der Gestalt nach kommt es derb, und in geschobenen etwas dicken 4seitigen Tafeln crystallisirt vor, deren Endflächen abwechselnd schief auf die Seitenflächen aufgesetzt sind. Die Crystalle sind von mittlerer Größe, und dem derben ähnlich im feinen Thon eingewachsen. Die Seitenflächen der Crystalle sind glatt, die Endflächen in die Quere gestreift. Aeußerlich ist er starkglänzend von einigem Diamantglanze, inwendig glänzend und von Fettglanz. Der Bruch nach der Länge ist blättrig und von 3fachem Durchgange der Blätter, der Querbruch aber kleinmuschlig. Es ist durchsichtig, weich, milde, und nicht sonderlich schwer. (2,730.)

Die Crystalle sind luftbeständig. Nach Brogniart besteht dieses Salz aus 51. schwefelsaurem Natrum und 49. Kalk. Es findet sich in Spanien zu Villarubia bei Ocana in Neucastilien.

4) Schwefelsaures Bittererdehaltiges Natrum. (Reuß in Miner. II. 20. und Karsten in den Tab. 56. Melange de Soude sulfatée et de Magnesie sulfatée. Hauy nach Lucas. 253.)

5) Schwefelsaure Bittererde. (Bittersalz. Min. II. 21.) Mem. sur le sulfate de Magnesie par J. Majon. Trad. de l'Italien par Julia. Journ. de phys. LVIII. 366. J. G. Ebel über den Bau der Erde in den Alpengebürgen. I. 125.

Nach Majon kommt auf dem Gebürge de la Guardia, wo sich Kupfer und Eisenkies findet, und wo letzterer auf Eisenvitriol benuzt wurde, auch Bittersalz in beträchtlicher Menge vor, welches von dem Gehalte an Eisen durch Kalk gereinigt wird. Dieses Salz ist das reichste an Bittererde, wovon es 0,45. enthält, da spanisches nur 0,37., englisches 0,38. und französisches 0,22. davon liefern. Nach Ebel schlägt in der Schweiz das Gletscher-Salz besonders häufig

an den Felswänden der Urthon- Hornstein- und talkigen Glimmerschiefer-Arten aus, wo es gesammlet und centnerweiß verkauft wird.

Bei einigem Eisengehalt bildet sich das Bittersalz in lange haarförmige Crystalle, aus welchen Scopoli's Haarsalz (Halotrichum) besteht. (Magnesie sulfatée de fer. Hauy nach Lucas.)

6) Alaun. (Miner. II. 23.)

7) Haaralaun. (Miner. II. 25.) Federsalz. Karsten in den Tab. 56. 95. n. 85.

Nach Ebel (a. a. O. I. 125.) sind in der Schweiz manche Schieferarten so alaunhaltig, daß in ihnen Bergbau getrieben wird.

8) Bergbutter. (Miner. II. 26.)

Die metallischen Salze werden am schicklichsten bei den Metallen vorkommen.

298.

III) Salpetersaure Salze.

1) Salpetersaures Kali. (Salpeter. Mineral. II. 9.)

Er kommt auch körnig-blättrig vor. (Potasse nitratée granulaire ou saccaroide. Hauy nach Lucas. 253.)

IV) Salzsaure Salze.

1) Steinsalz.

1. Art. Blättriges. (Miner. II. 12.)

2. Art. Faseriges. (e. d. 14.)

Schultes über das Steinsalzwerk in Bochnia; in Gehlens Journal. II. 164.

3. Art. Körniges. Karsten in den Tab. 56. Seesalz; Werner. (Miner. II. 15.)

2) Salmiak. (Miner. II. 16.)

299.

V) Borarsaure Salze.

1) Borarsäure. (Miner. II. 5.)

Mascagni in der Bibliotheque italienne. Turin. An. XI. Vol. I. 134. II. 69. (N. VI. 184. (Acide boracique. Hauy nach Lucas. 240.)

Das Vorkommen der Borarsäure und anderer borarsauern Salze n der Lagoni von Veltrebano, und in der Nähe von Siena, ist von Mascagni näher untersucht. Lagoni sind mit Wasser erfüllte Höhlungen, welche sich in Thälern oder am Abhange von Hügeln finden, aber von keiner beträchtlichen Größe sind. Sie kommen in sekundären

Digitized by Google

Gebürgs-Formationen vor, welche keine Spuren von verloschenen Vulkanen zeigen. Einige dieser Lagoni, welche Schwefelwasserstoffgas und kohlenstofffaures Gas entbinden, werden Fumachi genannt, andere aber, bei welchen das Wasser sprudelt, heißen Bulicami. Nach langer Trockenheit bedeckt sich der Boden der Lagoni mit salzigen Efflorescenzen von verschiedenen Farben, welche aus Boraxsäure mit Ammonium, so wie aus Schwefelsäure mit Ammonium, Eisen, Kalk, Alaun- und Bittererde bestehen. Die Boraxsäure kommt aber nicht in allen Lagoni vor, und selbst in einigen nur auf gewissen Plätzen. Am reichlichsten findet sie sich in denen, welche die mehresten schwefeligen Dünste mit starkem Geräusche entwickeln, und deren Grund aus Thon-Mergel besteht.

2) Tinkal. (Miner. II. 7.) Klaproth in den Beiträgen. IV. 350.

Nach Klaproth ist sein eigenthümliches Gewicht 1,705., und besteht er aus 37. Boraxsäure, 14,50. Natrum, und 47. Wasser, bei 1,50. Verlust.

3) Boraxsaures Ammonium, Mascagni a. a. O. Ann. XI. Vol. I. 134. II. 69. (N. VI. 184.)

Er findet sich in den Concretionen der Lagoni um Siena.

C.

Von den brennbaren oder entzündlichen, nicht sonderlich schweren Mineralien.

300.

Die verbrennlichen Mineralien lassen sich vorzüglich nach ihren Rückständen bei dem Verbrennen, und in so ferne sie Grundstoffe oder zusammengesetzte Substanzen sind, unterscheiden. Von den Grundstoffen geben der Schwefel, so wie der Phosphor, nach ihren Entzündungen Säuren, welche sich nicht zu Metallen reduciren lassen, die Alkalien und alkalischen Erden aber nach Davy durch ihre Desoxydirung (I. 489.) Metalloiden, welche durch neuere Oxydation bei ihrer Entzündung sich wieder als Alkalien oder alkalische Erden darstellen. Der Diamant zeichnet sich hingegen bei seiner Verbrennung dadurch aus, daß er nicht den mindesten Rückstand übrig läßt. Die zusammengesetzten brennlichen Substanzen liefern aber einen verkohlbaren Rück-

stand, und zeichnen sich von den entzündlichen Metallen schon dadurch aus, daß diese an sich, in ihrem Gewichte, jene übertreffen, und in solchen in Verbindung mit dem Sauerstoffe als Oxyden noch im Gewichte zunehmen.

301.

In der Oryktognosie werden folgende Ordnungen der brennbaren Mineralien angenommen, und zwar

I) Der Schwefel, als natürlicher. (1) Von seinen Crystallisationen (2) sind noch folgende Abänderungen bemerkt worden, nemlich 1) mit Abstumpfung von jener Endschärfe. (Soufre équivalent. Hauy nach Lucas. 285.) und 2) in Säulen, und zwar a) in 4flächigen geschobenen mit 4flächigen Endspitzen. (S. prismé. Hauy Tr. de Min. 279. n. 4. f. 5.) Auch kommt er noch in besondern Gestalten nierenförmig und in Röhren verwachsen vor. (S. concretionné a) globuliforme. b) fistulaire. Hauy nach Lucas. a. a. O.)

Von den Eigenschaften des Schwefels als Grundstoff ist schon in obigem (I. 443. u. f.) gehandelt worden. Außerdem daß er natürlich im Gipse, in Steinkohlen, in bituminösem Holze, in Vulkanen vorkommt, findet er sich am häufigsten in Verbindung mit den Metallen an sich, wo er geschwefelte Metalle giebt, oder mit Metall-Oxyden als Kieß. Auch scheint er in thierischen und vegetabilischen Körpern als Bestandtheil verborgen zu liegen, und sich aus solchen unter gewissen Umständen zu entwickeln, wie die Zerlegungen der Eier, des Blutes, der Haare, und einiger Gewächse beweisen, so wie auch sein Vorkommen in Cloaken und andern Orten.

(1) Anfangsgründe der Mineralogie. II. 38.
(2) ebendas. 40.

302.

Der eigentliche natürliche Schwefel würde aber zu dem häufigen Gebrauche desselben nicht hinreichend seyn, da er nur selten vorkommt, und gewinnt man ihn auf den Schwefelhütten in viel größerer Menge aus den Kiesen. Die Absonderung desselben geschieht auf verschiedene Art, und zwar 1) durch Destillation, wo man irdene Röhren mit Kiesen füllt, hinterwärts verschließt, und solche am vordern offenen Ende an eiserne Vorlagen bringt. Werden nun diese Röhren in dem dazu eingerichteten Ofen erhizt, so läuft der flüßige Schwefel in die Vorlagen, wo er aber noch unrein ist, und Treib- oder Rohschwe-

Digitized by Google

fel heißt. Seine weitere Reinigung geschieht nachher in dem Läuterofen, wo er aus eisernen Retorten in eiserne Vorlagen übergetrieben, hierauf wieder zerlassen, in hölzerne cylindrische Formen gegossen wird, und in diesen Stangen als käuflicher Schwefel in Handel kommt. Auf einfachere Weise gewinnt man 2) den Schwefel bei dem Rösten der schwefelreichen Silber- Blei- und Kupfererze auf dem Harze, indem man nach hinlänglicher Erhitzung der Rosthaufen, wenn solche auf der Oberfläche fett zu werden anfangen, Löcher in solche stößt, in welche sich der Schwefel sammelt, und in mit Wasser gefüllte Gefäße geschöpft und auf die Läuterhütten gebracht wird. Hier zerläßt man ihn in einer großen eisernen Pfanne, und gießt ihn aus dieser von dem Bodensatz in einen kupfernen Kessel, und destillirt jenen Rückstand aus eisernen Retorten. 3) Kann auch der Schwefel durch Sublimation in sogenannte Schwefelblumen, wie zu Rammelsberg, in einem Röstofen nach Anglesepischer Art gewonnen werden, wo nach von Trebra's Erfahrungen wöchentlich in einem solchen Ofen 200 Centner Erz geröstet und an 20 Centner Schwefel erhalten werden können. Die Rückstände bei allen diesen Schwefelgewinnungen können nachher durch Auslaugen zu Eisenvitriol, zuweilen auch zu Alaun genuzt werden, nachdem sie auf Halden zu wiederholten Mahlen der Verwitterung ausgesezt worden sind.

303.

Der Schwefel dient zu mannigfaltigem Gebrauche und wird 1) durch seine leichte Entzündlichkeit benuzt, andere Körper in Brand zu setzen. Man bringt ihn zu dieser Absicht bei gelindem Feuer zum Schmelzen, und taucht alsdann dünne Stäbchen von Holz an den Enden in den flüßigen Schwefel, wodurch man die Schwefelhölzchen erhält, oder man tränkt Fäden mit ihm, welche die Schwefelfäden zum Anzünden der Schüße bei dem Steinsprengen geben. Auf gleiche Art mit Schwefel getränkte Leinwand giebt den sogenannten Einschlag zum Einbrennen der Fäßer. Eben wegen dieser leichten Entzündlichkeit ist er auch 2) ein Bestandtheil des Schießpulvers. (143. u. f.) Seine Eigenschaft, bei dem Verbrennen eine flüchtige unvollkommene Schwefelsäure zu bilden, macht ihn 3) brauchbar, die verdorbene Luft in den Fäßern durch Anzündung des Einschlags zu verbessern, indem jene hiebei entstehende Säure sich mit der Feuchtigkeit verbindet und durch seine antiseptische Würkung gegen die Verderbung des Holzes die Luft reinigt. Eben durch jene flüchtige Säure wird er aber auch 4) zur Tödtung mancher Thiere brauchbar, wie denn Am-

Digitized by Google

phibien plözlich durch verdichteten Schwefeldampf sterben. Menschen müssen sich bei dem Gebrauche des Schwefels in seiner Entzündung vor zu starker Einathmung seiner Dämpfe sichern, da solche in verschlossenen Räumen Erstickungen hervorbringen können. 5) Giebt die flüchtige unvollkommene Schwefelsäure in Verbindung mit mehrerem Sauerstoff die vollkommene oder eigentliche Schwefelsäure. (I. 444. II. 91. u. f.) 6) Dient brennender Schwefel durch seine flüchtige Säure zur Entfärbung mehrerer Körper, wie besonders der Seide; wird aber eben dadurch wegen dem Ausbleichen der Farben zur Tödtung der Insekten und anderer Thiere für Sammlungen unbrauchbar. 7) Wird der Schwefel zu Abdrücken von geschnittenen Steinen gebraucht, die geschmolzen auf platten Flächen deren Politur annimmt.

304.

Die Verbindungen des Schwefels 1) mit dem Sauerstoffe sind schon oben (I. 444. und II. 91. u. f.) so wie die 2) mit dem Wasserstoffe (I. 447.) in Hinsicht des geschwefelten Wasserstoffgases und des Schwefelalkohols abgehandelt. 2) Nach Lauragais (*) löst sich der Schwefel auch in Weingeist auf, und zwar durch Dampfform von beiden. Hier kommen 3) die Verbindungen mit den Alkalien noch in besondere Erwägung, welche sowohl auf dem trokenen als nassen Wege erhalten werden können. Was a) die feuerbeständigen Alkalien, das Kali und Natrum anbetrift, so geben beide, mit gleichen Theilen Schwefel geschmolzen, eine grünlichbraune, harte, geruchlose, leicht an der Luft zerfließliche, und dann den unangenehmen Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas verbreitende Masse, welche in mehrerem Wasser aufgelöst eine gelbbraune Flüßigkeit liefert. Durch Zerlegung der atmosphärischen Luft, indem sich der Sauerstoff derselben mit dem Schwefel zu Schwefelsäure verbindet, und diese Säure mit den Alkalien zu schwefelsaurem Kali oder Natrum, werden die Alkalien von dem Schwefel getrennt, welcher zu Boden fällt, das geschwefelte Wasserstoffgas aber, welches sich durch Zersetzung der atmosphärischen Luft, so wie auch des Wassers erzeugt, sich verflüchtigt, und die Flüßigkeit endlich ihren unangenehmen Geruch verliert, und nur nebst dem gefallenen Schwefel die schwefelsauern Neutralsalze in der Flüßigkeit übrig bleiben. Eben diese Zerlegung der aufgelösten Schwefelalkalien gehet aber auch durch Zusaz einer beliebigen Säure schneller vor sich, indem das Laugensalz sich mit der Säure verbindet, und der Schwefel nun als unauflösbar im Wasser sich niederschlägt. Er scheidet sich hier in weiß-

Digitized by Google

licher Farbe, erhält aber nach dem Troknen allmählig wieder eine gelbliche Farbe. Auf dem nassen Wege lassen sich die Alkalien noch leichter mit dem Schwefel verbinden, wenn man solchen mit alkalischen Auflösungen in Wasser digerirt, wo eine ebenfalls gelbe Flüßigkeit, wie durch Auflösung der geschmolzenen Masse erhalten wird. Die alkalischen Hydrosülfüren werden nach Gay-Lüssac (**) nicht von Zink- und Eisenoxyden, welche sehr verdichteten Sauerstoff enthalten, zersezt, wohl aber von den übrigen Metalloxyden; auch bilden sie nie vollkommene Schwefelsäure.

(*) Mem. de l'Acad. des Sc. de Paris. 1758. 9. und Trommsdorf Journ. der Pharmacie. III. 1. 113.
(**) Ann. de Chim. LXXVIII. Avr. 84.

305.

Was b) das flüchtige Laugensalz oder Ammonium anbetrift, so fordert dieses zur Auflösung des Schwefels den Zutritt des geschwefelten Wasserstoffgases, und läßt auch sogleich bei Verlust desselben in Berührung mit der gemeinen Luft den Schwefel fallen. Diese Verbindung, welche unter dem Namen von Boyle's rauchendem Liquor, so wie des Beguinischen Spiritus bekannt, und wesentlich eine Sulfure ammoniacal hydrosulfuré ist, erhält man, wenn 3 Theile an der Luft zerfallener Kalk mit 1 Theil Salmiak und ½ Theil Schwefel gehörig gemengt, in eine Retorte gefüllt, und ⅔ Theile Wasser zugesetzt werden. Bei der Destillation gehen zuerst ungefärbte, nachher aber citronengelbe Tropfen über, worauf sich endlich Dämpfe entbinden, welche die Gefäße leicht zersprengen, und bei deren Erscheinung das Feuer schnell gemäßigt, und so fortgesezt werden muß, daß sie sich nicht zu sehr verstärken. Das am Ende erhaltene geschwefelte Ammonium besizt eine mehr oder weniger dunkelgelbe Farbe, und die Eigenschaft bei Berührung der Luft zu rauchen, welches leztere es aber durch stärkere Sättigung mit Schwefel, wozu es in der Kälte fähig ist, verliert, wobei die Flüßigkeit viel dunkler und öhlartiger wird.

306.

Die Verbindungen des Schwefels 4) mit den Erden geben ebenfalls Hydrosülfüren, sowohl auf trockenem als auf nassem Wege. a) Vermischt man 1 Theil gebrannten Kalk mit ¼ Theil Schwefel, nachdem beide fein gepülvert und gemengt worden, mit Wasser, so ist die durch das Löschen entstehende Hitze schon hinlänglich den Schwefelkalk zu bilden, und erhält man eine gelbe, nach geschwefeltem Wasser-

Digitized by Google

stoffgas riechende Flüßigkeit. Einen ähnlichen Schwefelkalk liefern auch gleiche Theile gebrannter Austerschaalen und Schwefel, wenn sie fast eine Viertelstunde geglüht, und nachher mit Wasser übergossen worden. Nach C. Roloffs Versuchen (*) enthält der auf dem nassen Wege bereitete Schwefelkalk mehr Schwefel und weniger Schwefelwasserstoff, der durch Glühen erhaltene aber weniger Schwefel und mehr von Schwefelwasserstoffe. Der Schwefelkalk dient überhaupt zur Fällung mancher Metalle aus sauern Auflösungen, wo sich der Kalk mit den Säuern verbindet, und das geschwefelte Wasserstoffgas mit dem sich niederschlagenden Metalle, welches davon schwarzbraun gefällt wird. Zu diesem Gebrauch ist daher auch der geglühte Schwefelkalk vorzüglicher.

(*) Im neuen allgem. Journal der Chemie. II. 228.

307.

b) Auf dem trokenen Wege zeigt die Bittererde keine Affinität zu dem Schwefel, inzwischen löst sie sich im Wasser auf, welches mit geschwefeltem Wasserstoffgase gesättigt worden. c) Die Ytererde beweist weder zu dem Schwefel, noch zu den Hydrosülfüren einige Verwandtschaft. d) Die Hydrosülfüre der Baryterde erhält man, wenn Schwefel mit jener Erde geschmolzen, und die Masse in kochendes Wasser gebracht wird, wo sich nach dem Abkühlen weiße Crystalle in 6flächigen Prismen oder in Oktaedern bilden, welche die Hydrosülfüre sind, wobei sich in der übrigen Flüßigkeit noch geschwefelter, hydrosülfürisirter, schwer auflöslicher Baryt findet. Außerdem läßt sich aber auch diese Verbindung erhalten, wenn man geschwefeltes Wasserstoffgas durch eine Baryt-Auflösung, welche solches aufnimmt, absorbiren läßt. e) Von der Strontianerde läßt sich auf ähnliche Art eine Hydrosülfüre erhalten.

Die Schwefelverbindungen mit den Oehlen und den Metallen werden in der Folge (II. 448—491.) näher angezeigt.

308.

Die II. Ordnung der brennbaren Mineralien enthält die Erdharze. Die Gattungen derselben sind:

1) Das Bergöhl, und zwar

1. das wohlriechende (Miner. II. 42.) oder liquide nach Karsten.

Nach Mojon (1) findet sich jezt eine vorzüglich ergiebige Quelle davon zu Amiano im Herzogthum Parma. Es ist klar, schwach weingelb, und von starkem durchdringendem Geruche. Es verflüchtigt

sich in der Wärme gänzlich, löst Bernstein, Schwefel und Harze auf, giebt mit Kopal einen Firniß, ist aber im Alkohol unauflöslich.

In Genua dient es zur Straßenbeleuchtung.

2. Gemeines, (Min. II. 43.) verdicktes, nach Karsten. Die Farben desselben spielen zuweilen mit einem opalisirenden Schimmer.

Durch die Unauflöslichkeit der Erdharze im Alkohol unterscheiden sie sich wesentlich von den gemeinen Harzen.

2) Bergtheer. (Miner. II. 44.)

3) Bergpech.

1. Erdiges. (Min. II. 45.)

2. Elastisches. (c. d. 46.)

Faujas St. Fond in den Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 261. Hauy nach Lucas. 287. fand, daß es unisolirt durch Reiben negative Elektricität erhielt.

3. Schlackiges. (Miner. II. 48.)

Es kommt oft auf Gängen vor, wo es Metalle begleitet, und auch mit schwefelsauerm Baryte. Nach Mohs (2) kommen solche Gänge in Uebergangs-Gebürgen vorzüglich in Grauwacke, in Flözgebürgen aber im Kalksteine vor, wie sich denn nach Chambrier (3) zu Neufschatel bei Travers ein 10 Fuß mächtiges Lager von diesem Bergpeche auf Kalkstein findet.

4. Bernsteinartiges. Succin-Asphalt. Wagner in v. Molls Efemeriden. IV. 1. 27.

Von Farbe ist es honig-, lichte, wein- und grünlichgelb, und geht ins hyacinthrothe etwas über. Der Gestalt nach kommt es eingesprengt und eingewachsen in länglich runden Körnern vor. Innen ist es starkglänzend und nähert sich aus dem Wachs- dem Glasglanze. Der flachmuschlige Bruch geht ins splittrige über. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, ziemlich scharfkantig. Es ist durchscheinend, auch halbdurchsichtig, weich, spröde, sehr leicht zersprengbar, wenig kalt, und leicht; auch giebt es gerieben einen angenehmen Harz-Geruch von sich.

Es findet sich in den Eisensteingruben des baierischen Bergamtes Bergen, in den Lagern des körnigen Thoneisensteins in rundlichen Stücken eingewachsen.

5) Harziges Bergpech. Retin-Asphalt. Hatchet in den Phil. Transact. 1804. 28. (N. V. 299.) Wagner in v. Molls Efem. IV. 1. 17. Leonhards Taschenbuch. II.

Digitized by Google

139. Bucholz Beschreibung und Analyse eines bei Halle gefundenen eigenthümlichen Erdharzes, welches wahrscheinlich mit Hatchets Retinasphalte übereinkommt. In Schweiggers Journal. I. 290.

Von jenem unterscheidet es sich in der gelblichbraunen ins röthbraune übergehenden Farbe, welche auch dunkelisabellgelb vorkommt. Der Gestalt nach findet es sich derb, ist äußerlich wenig, innen glänzend und von Wachsglanze. Der Bruch ist unvollkommen muschlig, der Längenbruch selten etwas splittrig. Die Bruchstücke sind nicht sonderlich scharfkantig, und nur selten an den Kanten durchscheinend. Es geht aus dem weichen ins sehr weiche und zerreibliche über, und ist leicht. (1,135.)

Nach Hatchett findet es sich in den Steinkohlengruben zu Bevey, und nach Wagner in dem Braunkohlenlager im österreichischen Landgerichte Wildshut, wo es zwischen den Jahrringen oder den Aesten des bituminösen Holzes in 1—2 Linien starken Lagen vorkommt. In der Luft zerfällt es in schuppige Theile. Es besteht aus Pflanzenharz und Bergpech, und das hallische nach Bucholz aus 91. Pflanzenharz und 0,9. aus einem im Alkohol unauflöslichen dem Bernstein ähnlichen Harze.

4) Bernstein.

1. Weißer. 2. Gelber. (Miner. II. 70.) Zu Abänderungen von letzterm gehören:

a) klein- und grobkörniger in gemeiner Braunkohle eingesprengter weißlicher und gelber. Auf Grönland und der Insel Bornholm. (Schumachers Verz. 62. Succin granuliforme. Hauy nach Lucas. 289.)

b) blättriger, braungelber, aus Asturien in Spanien. (Succin fissile, ou feuilleté. Hauy e. d.)

Außerdem daß der Bernstein zu vielfältigen Kunstwerken verarbeitet wird, dienen die Abgänge oder sonstige unbrauchbare Stücke zur Gewinnung der Bernsteinsäure durch Destillation, deren Reinigung oben (II. 106. n. 8.) so wie auch die des Bernsteinöhls angegeben ist, welches letztere man auch durch Destillation mit Thon oder Wasser ganz farblos machen kann. Im Großen wird die Bernsteinsäure zu Königsberg bereitet. Das Bernsteinöhl liefert mit Ammonium das Eau de Luce, welches eine weiße, seifenartige Flüßigkeit ist. Um den Bernsteinfirniß mit Oehl zu verfertigen, welcher sehr fest und polirfähig ist, muß ihm durch Schmelzen etwas von seinem Oehle und

Digitized by Google

der Säure entzogen werden. Auch kann man ihn mit Terpenthin schmelzen, und läßt ihn nachher mit mehrerem Terpentin-Oehle kochen, bis er leicht vom Spathel abfließt, wonach auf ¼ Pfund Bernstein noch 3 Loth Leinöhlfirniß kommen, und die Masse damit gekocht wird. (4)

5) Honigstein. (Miner. I. 534.) Note sur la forme du Mellite. Par D'Aubuisson. Journ. de phys. LX. 169.

Seine gedoppelte Brechung des Lichts ist sehr stark.

(1) Ann. de Chimie. XLV. 171.
(2) In van der Nulls Min. Kab. II. 304.
(3) Im Journ. de phys. LVI. 351. (J. XVIII. 423.)
(4) H. F. A. Stöckels Anweisung den Bernstein aufzulösen, und mit demselben zu lackiren. Schleitz. 1795. 8.

309.

6) Braunkohle.

1. Erdige. (Miner. II. 62.)

2. Faserige. Karsten. (Holzige. Miner. II. 60.)

3. Gemeine. (Miner. II. 63.)

4. Körnige. Karsten.

Auf dem Längenbruche ist sie schwärzlichbraun, auf dem Querbruche sammtschwarz, und der Gestalt nach holzartig. Der Längenbruch ist seidenartig schimmernd, zart und geradfaserig, der Querbruch glänzend, auch klein- und unvollkommen muschlig; die Bruchstücke sind trapezoidisch, und auf dem Querbruche zeigen sich kleinkörnig abgesonderte Stücke. Sie ist weich, spröde, von schwärzlichbraunem Strich, und leicht.

Sie bricht zu Maremma bei Siena.

5. Trapezoidische. Karsten. (Moorbraunkohle. Mineral. II. 64.)

6. Elastische oder torfartige Braunkohle. (Erdkolla. Klaproth in den Beiträgen. IV. 378. (N. I. 471.)

Ihre Farbe ist in frischem Zustande bräunlichschwarz, in der Gestalt kommt sie derb in ganzen Lagern und mit vegetabilischen Ueberresten durchzogen vor. Sie ist etwas fettschimmernd, hat im Ganzen einen schiefrigen, in die Quere aber einen ebenen Bruch. Die Bruchstücke sind scheibenförmig, und nur an den Kanten oder in sehr dünnen Scheiben durchscheinend; aus dem weichen geht sie ins zähe über, ist etwas elastisch biegsam, fühlt sich wenig fett an, und ist sehr leicht. Getroknet ist sie graulichschwarz, matt, nähert sich aus dem ebenen dem muschligen Bruche, hat einen nelkenbraunen fettigglänzenden Strich, ist weich, undurchsichtig, unbiegsam, mager und leicht.

Digitized by Google

Die vorzüglichsten Eigenschaften dieses brennlichen Materials bestehen in seiner elastischen Biegsamkeit, in welcher es dem geronnenen Eyweise oder einem dicken Tragantschleim ähnelt. Nach dem Austroknen bleibt es im Wasser erweichlich, und nimmt auch seine elastische Biegsamkeit wieder an.

In der troknen Destillation giebt es in 1000. Granen außer kohlenstoffsauerm, noch mehr an gekohltem Wasserstoffgase, 90. Gr. empyreumatisches Oehl, 26,5. mildes Ammonium, 385,5. Wasser, und der Rückstand lieferte 228. Kohle, 45,5. Kieselerde, 6. Alaunerde, 14. phosphorsaure und 3. schwefelsaure Kalkerde, und 14,5. Eisenoxyd. Durch Glühen mit Kali giebt es auch Blausäure.

Nach Klaproth scheint diese Substanz dem Torfe am nächsten zu kommen, und weniger der Braun- oder Steinkohle; übrigens besizt es aber auch viele Aehnlichkeit mit dem elastischen Bergpeche, und löst sich auch im Alkohol nicht auf.

Sie findet sich bei Bartenstein in Ostpreussen von 6 — 8 Fuß Tiefe unter der Oberfläche eines Torfmoors, mit Mergel, Töpferthon und Walkerde, und sowohl in ihr als dem Torfe finden sich Körner, welche dem Canariensaamen ähnlich sind.

7) Schwarz- oder Steinkohle. 1. als Grob-Kohle, 2. Blätter- 3. Kennel- 4. Schiefer- 5. Ruß- 6. Letten- und 7. Stangenkohle. (Miner. II. 51 — 56.) 8. Pechkohle. (e. d. 58.)

Zu Miner. II. 69. gehören noch von neuern Schriften über Braun- und Steinkohlen:

J. C. V. Voigts Versuch einer Geschichte der Steinkohlen, der Braunkohlen und des Torfes. 8. Weimar. 3 Theile. 1805.

J. Williams Naturgeschichte der Steinkohlengebürge. Aus dem Engl. übers. und mit Anmerk. versehen vom Frhrn. von Dankelmann. 2te Aufl. 1810.

Karstens Bemerkungen über die Lehmannische Theorie den allgemeinen Zusammenhang der Flözarten mit den Steinkohlenflözarten betreffend. Im neuen bergm. Journal. I. 63.

E. Hatchet Bemerk. über Umwandlung einiger nähern Pflanzenbestandtheile im Erdharz ꝛc. Phil. Transact. 1804. 28. (N. V. 209.)

L. Hericart de Thury von dem Einflusse, welchen die An- oder Abwesenheit thierischer Substanzen auf die Beschaffenheit der Steinkohle hat. Im Journ. des Mines. XVI. 449. n. 96. (N. V. 320.)

L. von Buch über die Steinkohlen in Savoyen. Im Magaz. der Ges. nat. Fr. zu Berlin. I. 23.

Proust's Thatsachen zur Geschichte der Steinkohlen. Im Journ. de phys. LXIII. 320. (O. III. 349.)

Bory de St. Vincent Mem. sur les forêts souterraines de Wolfseck en haute Autriche. Im Magaz. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin. II. 295.

Digitized by Google

310.

III. Ordnung. **Kohlige Mineralien.** Ihre Gattungen sind folgende:

1) **Kohlenblende.**

1. **Gemeine.** (Min. II. 77.) Gemeiner Anthracit. **Karsten.**

2. **Schlackige.** (Glanzkohle. Miner. II. 57.) Schlackiger Anthracit. **Karsten.**

3. **Faserige.** (Mineral. II. 59. Mineralisirte Holzkohle.) Faseriger Anthracit. **Karsten.**

Sie ist zerreiblich und faserig, und kommt in den Ablösungen der Kennel- Pech- und Stangenkohle vor, wo sie von den Bergleuten **Rahm** oder **Gisch** genannt wird. In der stärksten Hitze der Eisenöfen verbrennt sie nicht, und ist dem Fluße des Eisens nachtheilig.

4. **Graphitartige.** Graphitartiger Anthracit. **Karsten.**

Von Mittelfarbe zwischen stahlgrau und eisenschwarz, der Gestalt nach derb, eingesprengt, als Ueberzug, kuglig, sehr feintraubig. Aeußerlich glänzend, inwendig wenig glänzend, und schimmernd von Halbmetallglanze bis zum metallischen übergehend. Der Bruch ist muschlig, die Bruchstücke sind scharfkantig. Sie ist weich und außerordentlich spröde.

Es findet sich solche mit gediegenem Silber zu Kongsberg in Norwegen.

5. **Bandartige Kohlenblende.** Bandartiger Anthracit. **Karsten.**

Ihre Farbe ist schwärzlichgrau, die Gestalt derb; sie ist schimmernd von Seidenglanze, von schiefrigem Bruche, mit schilfartig gestreiften Bruchflächen, nicht sonderlich scharfkantigen Bruchstücken, sehr weich und wenig spröde.

Sie findet sich zu Schemnitz in Ungarn.

6. **Holzartige.** Holzartiger Anthracit. **Karsten.**

Die Farbe ist äußerlich graulich, inwendig sammetschwarz; der Gestalt nach kommt sie in Stamm- und Aststücken, welche aufgerissen und durchlöchert sind, vor. Aeußerlich ist sie wenig schimmernd, inwendig starkglänzend, von einigem Metallglanze. Der Längenbruch ist krummfaserig, der Querbruch eben. Die Bruchstücke sind langsplitterig, und die abgesonderten Stücke krumm und concentrisch-schaalig. Sie ist weich, außerordentlich spröde und etwas klingend.

Sie kommt zu St. Denis in der Franche Comté vor.

Digitized by Google

2) Graphit. (Miner. II. 73.)

1. Dichter. Karsten. Fer carburé lamelliforme. Hauy nach Lucas. 140.

2. Blättriger nach Schumacher. (Miner. II. 76.) F. c. lamelliforme hexagonal. Hauy a. a. O. 310.

3. Schuppiger. Karsten. F. c. granuleux. Hauy a. d.

Nach Davy (1) besteht der Graphit bloß aus Kohlenstoff mit Eisen verbunden, und scheint sich der Natur eines Metalles zu nähern, da er ein starker Elektricitäts-Leiter, undurchsichtig und von starkem Glanze ist.

Schrader (2) fand im englischen Graphite von Barrowdale, nach Auskochen und Verbrennen mit Salpeter von 200 Gr. desselben, noch 29,5. Gr., welche aus 11,6. schwarzen Eisenoxyd, 7. Kieselerde, 4,6. Alaunerde und 6,3. Titanoxyd bestunden. Im spanischen Graphit ergaben sich nach vorigem Verfahren von 200. Gr. noch 23,7. Theile, welche aus 14,2. schwarzen Eisenoxyd, 3. Kieselerde, 4. Alaunerde, 1. Kupferoxyd und 3,1. an Titanoxyd zusammengesezt waren. John (3) erhielt aus dem sächsischen Graphit außer eisenhaltigem Kohlenstoffoxyd, noch geringe Mengen von Chrom, Nickel, Mangan und Alaunerde.

(1) Phil. Trans. 1809. II. Journ. de phys. LXIX. (J. XXXV. 433.)
(2) Im Magaz. der Ges. nat. Fr. zu Berlin. IV. 205.
(3) In den Chem. Vnters. II. 262.

311.

IV. Ordnung. Reiner Kohlenstoff.

Der Diamant.

Guyton in den Ann. de Chimie. XXXI. 218. XXXII. 62. D. 1800. I. 433. 445. J. II. 387. III. 65. mit Bemerk. von Gilbert. Haller und v. Hasledine Pepy's Versuche über die Verhältniß des Kohlenstoffs in der Kohlenstoffsäure und über die Natur des Diamants. In den Phil. Transactions. 1807. Bibl. brit. XXXVI. 313. Dec. Im Auszug von Guyton in den Ann. de Chimie. LXV. 84. n. 193. (O. V. 684. J. XXIX. 70.)

Nach Mohs (1) sind die unbestimmt eckigen Bruchstücke sehr scharfkantig. Er besteht aus vollkommen deutlichen abgesonderten Stücken, von welchen die, welche die 6. Ecken des Oktaeders bilden, selbst Oktaeder mit getheilten Flächen zu seyn scheinen, indem sie an den freien Enden crystallisirt sind. Die Absonderungsflächen sind starkglänzend, und höchst fein in die Quere gestreift.

Digitized by Google

Zu den Abänderungen in der Farbe (Miner. II. 81.) kommen noch der aschgraue, graulichschwarze, grünlichgraue, der ochergelbe Diamant, und der von Mittelfarbe zwischen kirschroth und nelkenbraun.

Von regelmäsigen Gestalten findet sich auch noch der Diamant

3) in eigentlichen Würfeln. (Diamant cubique. Hauy nach Lucas. 285.)

5) in walzenförmigen Säulen. (D. cylindroide. Hauy e. d.)

6) In Zwillings-Crystallen

a) aus 2. einfachen Tetraedern, mit convexen und in 3. getheilten Seitenflächen. (Mohs a. a. O. I. 14. n. 35.)

b) als flache 3flächige Doppelpyramiden mit convexen Seitenflächen. An den Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche mit 4. auf die Seitenflächen schief aufgesezten Flächen zugespizt, welche an einer derselben einen einspringenden Winkel bilden. (Nach Mohs. e. d.)

Durch die Versuche von D'Arcet, Macquer, Lavoisier, Mitüard, Cadet, Graf von Bubna, Geiser, Saussüre, Lampadius und Guyton, ist nun der Diamant als reiner Kohlenstoff erwiesen, da er sich in gemeinem und verstärktem Feuer ohne allen Rückstand verbrennlich zeigt, hingegen mit Kohlenstaub bedeckt sich nicht verzehrt. Außerdem wurde bei seinem Verbrennen weiches Eisen in gegossenen Stahl verändert, und unter der Bedeckung von Alaunerde und Kalk erhielt er im Feuer, durch Würkung der Schwefelsäure in jener Erde, ein schwarzes kohliges Ansehen. Biot und Arago (I. 643.) fanden bei der starken Brechbarkeit des Lichts durch den Diamant, daß er ohngefehr $\frac{1}{4}$. Wasserstoff enthalten müsse. Allen und Pepy fanden in 100. Theilen Kohlenstoffsäure 28,60. Kohlenstoff, aber keinen Wasserstoff im Diamant, und meint auch Guyton, daß eher ein geringer Wassergehalt in solchem anzutreffen seyn möchte, Davy (2) vermuthet hingegen einen Gehalt von Sauerstoff in ihm. Bilder verdoppelt der Diamant nicht, wird durch Reiben positiv elektrisch, und hierdurch, so wie durch Sonne und Wärme, leuchtend. (3) Von seinem Vorkommen und seiner Verarbeitung ist in der Mineralogie II. 80. u. f. gehandelt.

(1) In van der Nulls Min. Kabinet. I. 3.
(2) Philos. Transactions. 1809. II. Journ. de phys. LXIX. (J. XXXV. 433.)
(3) Grosser phosphorescentia adamantum nouis experimentis illustrata. Viennae. 1777. 8.

Digitized by Google

V. Von den Zerlegungen der brennlichen Mineralien.

312.

Die chemische Untersuchung der brennlichen Mineralien ist nach den Ordnungen derselben verschieden. Was

1) den ungebundenen Schwefel anbetrift, so läßt sich solcher durch Sublimation von fremdartigen Substanzen scheiden, welche in dem Rückstande übrig bleiben, dessen Gehalt durch Säuren weiter zu prüfen ist. Auch kann man gepülverten Schwefel mit Salzsäure digeriren, welche nicht ihn, sondern andere Gehalte in ihm auflößt. Wird nun nach der Abscheidung des Schwefels sein voriges Gewicht vermindert gefunden, so sind die fremden Stoffe in der Salzsäure enthalten, welche sich durch weitere Untersuchungen derselben ergeben werden.

2) Bei der Zerlegung der Erdharze finden sich aber schon mehrere Schwierigkeiten, da ihre nächsten Bestandtheile durch Reagentien auf dem nassen Wege nicht gehörig abzuscheiden sind, und auf dem troknen Wege, den man zu wählen genöthigt ist, sich von den Temperaturen abhängige Produkte ergeben, welche beträchtlich von den eigentlichen Bestandtheilen jener Körper abweichen müssen. Um bei diesem Verfahren die Gasarten unter Queckſilber aufzufangen, muß das Entbindungs-Gefäß nach seinem absoluten Gewichte und dem innern cubischen Gehalte bekannt seyn, und das Volum der erhaltenen Gasarten nach den obigen Bestimmungen (I. 386.) angenommen werden. Die nächsten Bestandtheile der Erdharze sind nun oxydirter Kohlenstoff, schwarze Kohle, Erdharze, eigenthümliche Säure, Schwefel, Erden und Metalle, und die einfachen Bestandtheile, Kohlen- Wasser- Sauer- und Salpeterstoff, Schwefel, Erden und Metalle.

313.

Bei der troknen Destillation der Erdharze entbinden sich 1) kohlenstoffsaures Gas, 2) unvollkommene Schwefelsäure als Gas, 3) geschwefeltes Wasserstoffgas, und 4) gekohltes Wasserstoffgas. Von diesen lassen sich nun 1. und 2. abscheiden, wenn man den Recipienten in warmes Kalkwasser bringt, von welchem so lange nachgegossen wird, bis keine weitere Absorbirung desselben bemerkt wird. Durch Verbindung der Kohlenstoffsäure und der unvollkommnen Schwefelsaure mit dem Kalke entsteht ein Niederschlag, welcher nach der Absonderung gewogen, und in einem tarirten Gefäße auf der Wage mit verdünnter Essigsäure übergossen wird, welche den kohlenstoffsauern Kalk auflößt,

und

Digitized by Google

und hierbei die Kohlenstoffsäure als Gas entbindet. Das Quantitative derselben ergiebt sich nun durch den Gewichtsverlust des Niederschlags, einschließlich der gewogenen Essigsäure, welcher sich aus dem Gewichte von 1. Pariser Cubikzoll derselben im Volum bestimmen läßt. Der Rückstand von jener Auflösung besteht aus unvollkommen schwefelsauerm Kalk, welcher 0,48. Säure enthält, und nach dem Gewichte von 1. Cubikzoll schwefelsauern Gases sich ebenfalls im Volum ergiebt. Aus dem noch übrigen Gase läßt sich n. 3. durch Waschen in kaltem Wasser absorbiren, wornach sich das Volum desselben ergiebt. Mit dem zuletzt übrig bleibenden gekohlten Wasserstoffgase n. 4. ist aber die in dem Entbindungsgefäße befindlich gewesene atmosphärische Luft verbunden, und wird deren Volum von dem Volum n. 4. abgezogen, so erhält man das von dem leztern Gase.

314.

Von tropfbar flüßigen Subsianzen bekommt man von jenen Destillationen 1) Wasser sowohl als Edukt als Produkt. 2 Ein besonderes anfänglich schwach gefärbtes und dünnflüßiges, nachher dunkler gefarbtes und dickeres Oehl. 3) Eine eigenthümliche Säure oder 4) Ammoniak, einzeln oder zusammen, welche beide aber auch crystallinisch oder in fester Gestalt sich ganz oder zum Theil absezen. Die Absonderung dieser Subsianzen fordert aber eine besondere Sorgfalt. Das Quantitative derselben in der Vorlage ergiebt sich durch das absolute Gewicht des Gefäßes, wenn solches von dem Gewichte desselben mit diesem Gehalte abgezogen wird. Die in dem Halse der Retorte befindlichen Subsianzen werden am richtigsten bestimmt, wenn der abgesprengte Hals vor und nach dem Ausleeren gewogen wird. Die tropfbaren Flüßigkeiten werden zur Abscheidung des Oehls filtrirt, und die durchgelaufenen Flüßigkeiten gewogen, worauf man sie, im Fall sie Säuren sind, mit Ammoniak, und wenn sie ammoniakalisch sind, mit Säuren neutralisirt, wobei in jedem Falle die zur Sattigung erforderlichen Zusäze zu wägen sind. Neutralisirt man nun gleichviel von jenem Ammoniak mit vorräthiger solcher Säure, als in der Flüßigkeit enthalten ist, so ergiebt sich hiedurch das Gewicht derselben, so wie man solches vom Ammoniak findet, wenn gleichviel der zugesezten Säure mit Ammoniak neutralisirt wird. Der schon im Gewichte bekannte Gehalt an festen Subsianzen in dem Retortenhalse wird im Wasser aufgelöst, vom Oehle geschieden, und lezteres zu den übrigen gesezt, wo die Säure nachher crystallisirt, und ihrem Gewichte nach bestimmt werden kann.

Digitized by Google

315.

Der Rückstand von jenen Destillationen, welcher aus schwarzem Kohlenoxyde, Erden, kohlenstoffsauern und phosphorsauern Erden und Metalloxyden besteht, wird gepülvert, gewogen, und vollkommen eingeäschert, wo der Gewichtsverlust den Kohlengehalt angiebt. Die Asche mit salpetersaurer Salzsäure behandelt läßt Kieselerde und etwas Kohle zurück, worauf die Auflösung zur Abscheidung der Erden weiter zu zerlegen ist.

Auf ähnliche Art lassen sich, wie jener kohlige Rückstand, 3) die kohligen Mineralien untersuchen. Da ihre Einäscherung aber nur sehr schwer vor sich geht, so untersucht man ihren Kohlengehalt durch Verpuffung mit Salpeter, welcher sich dadurch ergeben kann, da nach Lavoisier 100. Theile Salpeter 13,21. Kohle zu ihrer Zersetzung fordern. Außerdem ist auch das rückbleibende Kali in dem, was es an Erden, Metalloxyden und Säuren enthält, zu untersuchen.

Das Verfahren 4) bei dem Diamante ist schon in obigem (II. 311.) enthalten.

(*) Johns chem. Laboratorium. 236. u. f.
Lampadius Handb. zur chem. Analyse der Mineralkörper. 334.

D.

Von den Metallen.

316.

Nachdem in dem ersten Theile schon die allgemeinen Eigenschaften der Metalle, (I. 487—492. und 728.) so wie die Kennzeichen eines jeden besondern derselben (I. 493—519.) abgehandelt worden, so lassen sich nun hier die übrigen Verhältnisse eines jeden Metalls ausführlicher nach obiger Ordnung beibringen.

I.

Von den feuerbeständigen dehnbaren, oder den sogenannten edlen Metallen.

1. Vom Platin. (I. 493.)

Das gediegene Platin kommt aus den südamerikanischen Goldgruben von Navita und Citaria, und nach Guyton Morveau (x)

Digitized by Google

gegenwärtig auch von Domingo, wo es sich im Sande des Flußes Jaki am Fuße des Gebürges Sibar findet, und nach Vauquelin (2) mit dem aus Choco übereinkommt, und außer Kupfer, Eisen, Chromium, die 4 neuern darinn entdekten Metalle, nebst Quarzsand und eisenhaltigen anziehbaren und nicht anziehbaren Sand, wahrscheinlich auch Titan, aber kein Gold enthält. Nach demselben (3) fand sich Platin auch in Europa in einem Fahlerze zu Guadalkanal in Estremadura. Aus Südamerika kommt es in sandartiger Form von kleinen rundlichen, platten Körnern vor, und hat sich noch nicht in einer eigentlichen derben Gestalt gezeigt.

(1) Ann. de Chimie. Mars. 1810. (J. XXXVI. 301.)
(2) Bulletin des Sc. de la soc. phil. 1810. und in den Ann. du Mus. d'hist. nat. XV. 317. (J. XXXVI. 357.)
(3) Ann. de Chimie. LX. Dec. 317. (O. II. 694.)

317.

Nach der Entdeckung desselben von D. Antonio de Ulloa, wurde das Platin weiter durch Wood bekannt, und chemisch von Scheffer, Lewis, Marggraf, Bergmann, den Grafen Carl von Sickingen, Wiegleb, Achard und Tillet, Proust, den Grafen von Mußin-Puschkin, R. Knight u. a. (1) untersucht. In der Folge fand man, daß das Platin Gold und Eisen bei sich führte, so wie Silber und Kupfer, und Fourcroy zeigte auch seinen Gehalt von Chromium und dem Titanium. Durch Collet-Descotils (2) Untersuchungen über die Farben der Platinsalze fanden Fourcroy und Vauquelin (3) ein neues Metall, welches sie Ptène nannten, worauf Smithson Tennant (4) das mit dem Ptène so ähnliche Iridium (I. 517. n. 25.) nebst dem Osmium (I. 518. n. 16.) fand, und Wollaston (5) das Rhodium (I. 519. n. 27.) und das Palladium (I. 519. n. 28.) entdekte, welches nachher von Wollaston (6) in Brasilien gediegen gefunden wurde, so wie es auch daselbst J. Clous (7) im Golde antraf. Das Platin findet sich daher mit 10. Metallen, nemlich mit Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Chromium, Titanium, Iridium, Osmium, Rhodium, Palladium versezt, so wie auch noch mit Sand, spathigen Theilen und Schörlen gemengt. (8)

(1) Mineral. II. 97.
(2) Notice sur la cause des couleurs differentes, qu'affectent certains sels de platine. Par Collet-Descotils. In dem Journ. des Mines. XV. 46.
(3) Premier resultat des nouvelles recherches sur le platine brut et annonce d'un nouveau metal qui accompagne cette espece

Digitized by Google

de mine. In den Ann. du Mus. d'hist. nat. III. 149. Suite. IV. 77. und in den Ann. de Chimie. 177. n. 43. (N. I. 462. II. 269. III. 262. J. XIX. 120. 254.)

(4) In Nicholsons Journ. 1804. 220. und Bibl. britannique. XXVIII. 34. (J. XIX. 118. N. V. 166.)

(5) In den Philos. Transact. 1805. 316. und in Nicholsons Journ. XIII. Febr. 117. und in der Bibl. brit. XXVIII. 230. Journ. de chimie et physique, par Van Mons. VI. 195. (N. V. 176. O. I. 131.)

(6) In den Philos. Transact. (J. XXXVI. 303.)

(7) Ann. de Chimie. Avr. 1810. (J. XXXVI. 310. u. O. I. 362. Gehlens Bemerk. über das Palladium. Im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 134. und Collet-Descotils über das Rhodium und Palladium. Im Journ. des Mines. 185. n. 105. (N. VI. 429.)

(8) Fourcroys und Vauquelins vergleichende Uebersicht der Eigenschaften der 4 neuen im Platin entdekten Metalle. In den Ann. du Mus. d'hist. nat. VII. 401. n. 42. (O. II. 672.)

318.

Das eigenthümliche Gewicht des Goldes wird mehrentheils von dem des Platins übertroffen, welches leztere nach dem Grafen von Sickingen 20,3366., nach Klaproth 20,722., und nach Hauy 20,98., das zu Drath gezogene aber nach dem Grafen von Sickingen 21,0416. beträgt. Die Platin-Körner sind zum Theil hart, theils auch dehnbar, sie bleiben in der Luft unverändert, rostfrei und sind geruch- und geschmaklos. Im Feuer ist das Platin sehr beständig, im allerheftigsten Küchenfeuer unschmelzbar, floß unter dem Trudainischen Brennglase nur schwer, ohne wie Gold und Silber zu verrauchen. Inzwischen läßt es sich mit andern schmelzenden Metallen vermischen, welche Verbindungen die Spanier zu Degen-Gefässen und Galanterie-Waaren benuzten, da es für sich nicht zu bearbeiten war.

319.

Außer der Feuerbeständigkeit kommt das Platin auch darinnen mit dem Golde überein, daß es sich bloß in oxydirter Salpetersäure auflösen läßt, wozu man sich der salpetersauern Salzsäure, zu gleichen Theilen beider Säuren, bedient, und wovon 1. Theil Platin 7. Theile zur Auflösung fordert. Die Auflösung selbst geht langsamer als bei dem Golde vor sich, und besizt in ihrer Sättigung eine dunklere rothgelbe Farbe. Eingedampft giebt sie ein pommeranzengelbes Salz, welches im Feuer schmilzt, die Säure entbindet, und ein schwarzes Pulver zurückläßt; übrigens ist jenes Salz (Muriate de platine) sehr schwer im Wasser auflöslich, und läßt sich weder vom ätzenden noch milden Kali, und von dem Natrum nur bei völliger Eintroknung zersezen. Inzwischen verbindet es sich auch als Platinoxyd mit einigen andern

Digitized by Google

Säuren, wie der Benzoesäure (*), mit welcher sie luftbeständige sternförmige Crystalle liefert, welche im Wasser schwer, im Weingeist aber gar nicht auflöslich sind. Im Feuer verflüchtigt sich die Säure.

(*) Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. I. 1. 162.

320.

Wird nach dem Verfahren des Grafen von Sickingen die Platin-Auflösung durch blausaures Kali von ihrem Eisengehalt befreit, so erhält man von der eingedickten Auflösung zuerst ein safranrothes, nachher ein goldgelbes Salz, und endlich durch Fällung mit Kali einen gelben salzartigen Niederschlag. Glüht man nun diese Salze in einem Tiegel so stark aus, daß sich die Säuern entbinden, so bleibt das Platin metallisch wie ein fest in einander gewirrtes, kurzhaariges Gewebe, in der Gestalt von metallischen Flocken zurück. Nach Richter läßt sich das Eisen aber auch so scheiden, daß man die Platin-Auflösnng mit Kali bis zum Anfang der Fällung sättigt, und solche mit aufgelößtem schwefelsauerm Kali fortsezt, wo sich die Salzsäure mit dem Kali, die Schwefelsäure aber mit dem Platinoxyde als ein rother Niederschlag absezt, welcher so lange mit Wasser auszuwaschen ist, bis solches mit blausauerm Kali keinen weitern Eisengehalt zeigt. Dieses Pulver vermischt man nun mit $1\frac{1}{2}$. Theilen Natrum, bringt es damit in Fluß, wo das Platin in reiner Silber-Farbe erscheint, und sich viel leichter in salpetersauerer Salzsäure auflösen, so wie auch amalgamiren läßt.

321.

Jene erhaltenen Platin-Flocken lassen sich nun glühend unter dem Hammer auf dem Ambose strecken und schweißen, sich auch in Bleche und Stäbe bilden, welche eine vollkommene Dehnbarkeit besitzen, da sie sich zu dem feinsten Drathe ziehen lassen. In diesem eisenfreien Zustande zeigt das verarbeitete Platin fast gar keine Würkung auf die Magnetnadel. Nach Jeanety's Verfahren läßt sich das Platin auch durch Arsenik und Kali in Fluß bringen, und nach Knight's Versuchen kann es durch Fällung der Platin-Auflösung mit Salmiak dehnbar erhalten werden.

322.

Durch siebenmalige Schmelzung von 8. Unzen Platin mit 52. Unzen Salpeter blieben nach des Grafen von Sickingen Versuche nur $2\frac{1}{2}$. Gr. unverändertes Platin zurück. Das graue hierdurch erhaltene Oxyd ist, außer der salpetersauern Salzsäure, auch in andern Säuren auflöslich, und giebt Platinsalze, welche nach dem Glühen

Digitized by Google

ohne Zusatz wieder Platin liefern. Der Schwefel zeigt keine Würkung auf das Platin, vom Schwefelkali wird es aber angegriffen. Die Verhältnisse des Platins mit den Metallen können erst in der Folge bemerkt werden.

323.

Bei der Verbindung des Platins mit so vielen andern Metallen, verdienen wohl alle ehemalige Versuche eine Wiederhohlung mit vollkommen gereinigtem Platin. Nach Collet-Descotils (*) läßt sich solches erhalten, wenn man 1. Theil gediegen Platin mit 3—4 Th. Zink zusammenschmelzt, und die graulichweiße, körnige, gepülverte Masse mit verdünnter, und nachher mit stärkerer Schwefelsäure so lange behandelt, bis solche nichts weiter von der Masse aufnimmt. Hierbei wird sich etwas Platin und Palladium mit auflösen können, welche aber durch schwefelsaures Eisen und Salmiak sich abscheiden, worauf die Zink-Auflösung durch metallischen Zink wieder zu reinigen ist. Der ausgewaschene Rückstand von jenen schwefelsauern Auflösungen, welcher sich bei der geringsten Wärme wie Schießpulver entzündet, welche Eigenschaft ihm aber die Salzsäure entzieht, löst sich nun in einer Mischung von 1. Th. Salpetersäure und 3 Th. Salzsäure leicht auf, wo, nach beendigter Auflösung, die Flüßigkeit von dem Rückstande abgesondert, und zur Trokne eingedickt wird. Diese Masse löst man nun in vielem Wasser auf, und läßt die Flüßigkeit 24. Stunden ruhig stehen, wonach sich das Gold metallisch abgesezt haben wird, welches man abscheidet, und das noch übrige Palladium nach Wollaston mit blausauerm Queksilber fällt. Nach Absonderung desselben sättigt man die Flüßigkeit mit kohlenstoffsauerm kalifreiem Natrum, bis sich kein weiterer Niederschlag von Eisen ergiebt, nach dessen Abscheidung die Flüßigkeit mit kohlenstoffsauerm Natrum übersättigt in Digestion gebracht wird, wo sich das Iridium grün niederschlägt. Die filtrirte Flüßigkeit wird nachher mit Salzsäure übersättigt, und mit Salmiak gefällt, wo sich das dreifache Salz in heller goldgelber Farbe niederschlägt, welches ausgewaschen sich durch Kochen in Salpetersäure auflöst. Diese Flüßigkeit sezt nun bei dem Erkalten wieder Crystalle ab, welche aber, wenn sie eine höher gelbe oder rothe Farbe besizen sollten, noch Iridium enthalten würden. Um das Salz zu reduciren, troknet man es am sichersten in einer porzellanenen Kapsel, und bringt es hierauf in einer irdenen Retorte ins Feuer. Der erhaltene metallische Flecken wird nachher gewaschen, in Schwefelsäure gekocht, und nach dem Abwaschen aufgelöst

Digitized by Google

und mit Salmiak gefällt, wo das neue Salz, abgewaschen und wieder reducirt, völlig gereinigtes Platin giebt.

(*) In den Mem. de la Societé d'Arcueil. I. 370. (J. XXVII. 231. O. V. 321.)

324.

Das Platin ist ohnstreitig das wichtigste Metall, dessen Vorzüge kein anderes zu ersezen geeignet ist. Außerdem daß es zur Münze alle Erfordernisse vereinigt, und keines Zusazes von Kupfer bedürfte, giebt es zu chemischen Gefäßen durch seine Dauer im Feuer und Unzerlegbarkeit von andern Stoffen das einzige Material für reinere Versuche, wie die Tiegel, Retorten, Absonderungsschalen, Löffel u. dgl. von Platin gezeigt haben. Ein Pyrometer zur Schäzung hoher Grade der Hize (I. 598.) hängt ganz von der einst möglichen Benuzung des Platins zu diesem so nöthigen Bedürfniß für physische und chemische Versuche ab, so wie die Vollkommenheit der Spiegelteleskope von Platinspiegeln. (I. 714.) Die Belegungen anderer Metalle mit Platin, würde jenen auch noch besondere Vorzüge geben. Nach Guyton Morveau (*) läßt sich die Verschiedenheit des Verfahrens hiebei in folgende eintheilen, und zwar 1) in die Platinirung (Platinure), welche wie die Vergoldung durch Queckſilber, oder durch Auflösung des salzsauern Platins in Schwefel-Aether geschieht. Das Amalgam erhält man, wenn Platin-Auflösung mit Salmiak gefällt, der Niederschlag stark geglüht, und der graue Staub nachher mit 3 Th. Queckſilber gerieben, und hierauf noch mit 2. Th. Queckſilber in einem erwärmten Mörser behandelt wird, wo sich ein hartes Amalgam bildet, welches mit noch 2. Th. Queckſilber zu erweichen ist. Kupfer, mit diesem Amalgame gerieben, erhält im Feuer schon eine Bedeckung von Platin. Belegt man aber das Kupfer noch mit einem feuchten Gemenge von Amalgam und Kreide, und bringt es wieder ins Feuer, so erhält es nach Bearbeitung mit dem Glättstahle eine helle Silberfarbe. Die Auflösung des salzsauern Platins mit Schwefeläther läßt sich durch Schütteln bewürken, wo sie eine strohgelbe Flüßigkeit giebt, welche sich durch Ammoniak fällen läßt, und wahrscheinlich ein knallendes Platin liefert. Auf gut polirtem Stahl und Kupfer giebt diese Flüßigkeit eine mattweiße Bedeckung. Dauerhafter für Gefäße bleibt aber 2) die Platin-Belegung (doublé ou plaqué de platine), wie sie schon in Spanien versucht worden ist, und mit keinen größern Schwierigkeiten als die Gold- und Silber-Belegung verbunden zu seyn scheint.

Digitized by Google

(*) Ann. de Chemie. LXXVII. Mars. 207.
Außer den in den Anfangsgründen der Mineralogie. II. 98. schon angeführten Schriften über das Platin, gehören noch hieher:
Prousts Versuche über das Platin. Ann. de Chemie. XXXVIII. 114. n. 113. (M. VII. 526.)
Richter in den neuern Gegenständen der Chemie. I. 23.
J. A. Meyers des Jüngern Systematische Darstellung aller Erfahrungen in der Naturlehre über die einzelnen Metalle. III. Theils. 1. Band. Arau. 1807. 4.

2. Vom Golde. (I. 494.)

325.

Das Gold kommt nur metallisch vor (*), und zwar a) als vollkommen goldgelbes, b) als blaßgoldgelbes, das Elektrum nach Plinius, auf dem Schlangenberge in Sibirien (**); c) lichte messinggelbes, d) fahl- oder graugelbes, welches sich mit Platin zu Choco in Südamerika findet. In der besondern Gestalt erscheint es auch noch bb) als goldgelbes, zart moosförmig, zu Fasebay in Siebenbürgen, wo es spanischer Tabak genannt wird. Der regelmäßigen Gestalt nach trift man es auch in Würfeln an, und zwar a) in eigentlich vollkommnen (Or natif cubique. Hauy nach Lucas. 294.) und b) mit abgestumpften sämmtlichen Kanten (Or natif cubo-dodecaedre. Hauy Tr. de Min. Pl. LXIII. f. 6.) von Matto Große in Brasilien.

(*) Anfangsgründe der Mineral. II. 100.
(**) Klaproth in den Beitr. IV. I.

326.

Nach dem Platin ist das Gold das dichteste und schwerste Metall, und beträgt nach Brisson sein eigenthümliches Gewicht im reinsten Zustande 19,2581. und geschlagenes 19,3617. Da dieses dem reinen Golde immer eigen bleibt, so läßt sich auch solches durch hydrostatische Wagen prüfen. Uebrigens ist das Gold geruch- und geschmacklos, ohne Klang, nicht so hart als Silber, aber härter als Zinn. Seiner Weichheit wegen muß es beim Verarbeiten mit härtern Metallen, besonders mit Kupfer, versetzt werden. In der Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit, welche von der großen Dichtigkeit abhängt, übertrift es alle übrigen Metalle, wie die Verfertigung des Golddrathes und der Goldblättchen (I. 33.) beweisen. (1) Die absolute Festigkeit des Goldes hielt Müschenbröck für beträchtlicher als bei den übrigen Metallen; Graf von Sickingen (2) fand sie aber unter den

Digitized by Google

feuerbeständig-dehnbaren Metallen am stärksten beim Platin, diesem folgt das Silber, und am geringsten zeigte sie sich beim Golde.

(1) V. Lewis Zusammenhang der Künste. 1. Theils 1. Band. Zürich 1764.
Encyclop. method. Arts et Metiers mecan. T. I. Batteur d'or. Rec. des Pl. T. I. Pl. 1. 2.
Löchners Bemerkungen über die Moskowische Goldschläger-Fabrik. Konstantinopel und St. Petersburg, der Orient und der Norden. 2. Jahrgang. 6. Heft. 1806. 349.
(2) Versuche über die Platina. 114. u. f.

327.

Von der Luft und Feuchtigkeit wird das Gold gar nicht angegriffen, und erhält es dadurch, daß es keinem Roste ausgesezt ist, vor den dehnbaren, nicht feuerbeständigen Metallen einen großen Vorzug. Ohnerachtet Golddrath oder Goldblättchen schon in der Flamme eines Lichtes zum Fluß kommen, so fordert doch das Gold in stärkern Massen eine beträchtliche Hitze, welche Wedgwood auf 5237° Fahrenh. oder 32° seines Pyrometers sezt. Im Flusse spielt es auf der Oberfläche mit blaugrüner Farbe, welche aber nicht von weggehenden Theilen herrühren kann, da nach Boyle's und Kunkels Versuchen es bei dem stärksten Küchenfeuer keinen Gewichts-Verlust erleidet, und sie das Gold mehrere Monate in einem Glasofen im Fluß erhielten. In stärkerer Hitze, wie in dem Brennpunkte des Trudainischen Brennglases, wird es hingegen in eigentliche Dämpfe verwandelt, welche eine darüber gehaltene Silberplatte zu vergolden fähig sind.

328.

Das eigentliche Auflösungsmittel des Goldes unter den Säuren ist die oxydirte Salzsäure; inzwischen erhalten auch andere Säuren, wenn sie durch Abziehen über Manganoxyd mit mehrerm Sauerstoff versehen werden, die Fähigkeit auf das Gold zu würken. Gewöhnlich bedient man sich aber zur Auflösung des Goldes der salpetersauern Salzsäure, (I. 457. u. f.) indem man entweder der Salpetersäure so viel Salzsäure zusezt, bis sie das Gold aufzulösen anfängt, oder sie mit so viel Salmiak verbindet, als sie in der Kälte aufzulösen fähig ist. Vauquelin (1) hat übrigens am vortheilhaftesten gefunden, daß man auf einen Theil Gold 2. Theile Salzsäure und 1. Theil Salpetersäure dem Gewichte nach nimmt. Nach Store (2) wird Gold auch noch vom Salmiak allein aufgelöst. Das aufzulösende Gold wird am besten in dünne Plättchen geschlagen, oder gestrekt, und hernach zerschnitten, wo die durch gelinde Digestion beförderte Auflösung von goldgelber Farbe ist.

Digitized by Google

scheint, und die Eigenschaft besizt, die Haut, Federn, Elfenbein u. dgl. purpurroth zu färben. Durch Eindampfung crystallisirt diese Auflösung, und giebt gelbe, nach Proust (3) blättrige, ohne Nachgeschmak herbe und bittere, im Weingeist auflösliche, und in der Luft zerfließliche Crystalle, wobei inzwischen die Auflösung behutsam abzudampfen ist, wenn sie sich nicht zerlegen, und das Gold metallisch in kleinen Blättchen zurücklassen soll.

(1) m. s. 336.
(2) In von Crells neuesten Entdeckungen. II. 41. Auswahl. I. 141.
(3) m. s. 336.

329.

Aus jener Auflösung läßt sich nun das Gold am reinsten, und metallisch durch schwefelsaures Eisen oder durch schwefelsaures Kupfer fällen, welcher Niederschlag mit sehr verdünnter Salzsäure abzuwaschen ist, um den allenfallsigen Eisen- oder Kupfergehalt noch abzuscheiden. Ist das Gold frei von Platin oder Silber, so kann es auch durch Queckſilber, als ein reines braunes Goldoxyd niedergeschlagen werden, welches man nachher durch bloßes Glühen reducirt. (*) Außerdem wird auch die Gold-Auflösung von Bittererde, Alaunerde und durch Kieselfeuchtigkeit gelb gefällt, und dient lezterer Niederschlag als Farbe in der Emaillirkunst. Weinsteinauflösung, destillirter Essig und Phosphorsäure geben langsam metallische Niederschläge, vom Harne sind sie dunkelroth, vom Galläpfel-Absud braun, und von dem blausauern Kali blau. Kalte Gold-Auflösung wird nach Vauquelin (a. a. O.) vom Kali und Natrum, so wie auch von der Baryt- und Kalkerde nicht gefällt, doch bekommt aber die Flüßigkeit vom Kali und Natrum eine sehr gesättigte rothe Farbe, ohne getrübt zu werden, von der Baryt- oder Kalkerde ereignet sich aber keine Farben-Erhöhung. Mildes Kali bringt bloß ein Aufbrausen mit der Gold-Auflösung hervor, und nach 30. Stunden trübt sich solche, ohne einen Niederschlag abzusetzen, worauf endlich nach Entweichung der Kohlenstoffsäure die Flüßigkeit eine satte rothe Farbe erhält. Im Sieden giebt diese Mischung einen dicken kermesfarbenen Niederschlag, und die nun schwach gefärbte Flüßigkeit enthält noch vieles Gold, welches mit schwefelsauerm Eisen gefällt werden kann. Wird hingegen eine Goldauflösung völlig mit Kali gesättigt, so giebt sie erhizt einen rothen Niederschlag von aufgequollenen Flocken, welcher durch geringen Zusatz von ätzendem Kali und nachherigem Sieden sich sehr im Volum vermindert, in der Masse zwar braun scheint, aber eigentlich blau ist, und auch die gelbliche Flüßigkeit grünlich färbt.

Digitized by Google

Die nach der Absonderung des Niederschlags übrige ganz farblose Flüßigkeit wird durch Sättigung mit Salzsäure so gelb als eine Goldauflösung, aus welcher schwefelsaures Eisen metallisches Gold fällt. Leztere Flüßigkeit haben die Bijouterie-Arbeiter in Paris weggegossen, und in einem Jahre an 300,000 Franken Schaden gehabt. Bei der Aussüßung des durch schwefelsaures Eisen gefällten Goldes zeigt das Wasser Spuren von Gold, und das erstere mehr als das leztere. Auch bleibt gewöhnlich von dieser Fällung eine indigblaue Flüßigkeit übrig, welche sich endlich, durch Absetzung eines schwarzen Pulvers, gänzlich entfärbt. Aus dieser blauen Farbe, welche sich auch im obigen blauen Niederschlage zeigt, erklärt nun Vauquelin die grüne Farbe, welche Goldblättchen zwischen Glasplatten beim Durchsehen hervorbringen, und aus der Verbindung der blauen Theile mit den gelben des Goldes entsteht.

(*) Hildebrandt in von Crells chemischen Annalen. 1793. I. 195.

330.

Die alkalischen Niederschläge des Goldes sind aber noch von erheblicher Verschiedenheit, da die vom Ammoniak bei unvorsichtiger Troknung in der Wärme die gefährlichsten Explosionen verursachen können. Man nennt diese Niederschläge Knall- oder Plazgold (Oxyde d'Or ammoniacal) und erhält solche, wenn eine mit Salpetersäure und Salmiak bereitete Goldauflösung mit mildem Kali, oder eine in salpetersaurer Salzsäure gemachte mit Ammoniak gefällt wird, oder nach Trommsdorf (1) durch Niederschlag der leztern mit ätzendem Kali. Nach John (2) erhält man von 4 Gr. Dukatengold 4,75 Knallgold durch Fällung mit Ammoniak. Die Ursache von dem ohne sichtliche Flamme vorgehenden Schlagen des Knallgoldes in gehöriger Hitze läßt sich noch nicht mit völliger Gewißheit angeben; inzwischen kann man bei dem mit Ammoniak gefällten, als einem ammoniakalischen Goldoxyde, mit Chaptal (3) annehmen, daß eine plözliche Erzeugung von Wasserdämpfen diese Explosionen hervorbringen möchten. Bei dem ätzenden Kali zeigt sich aber, daß bloß die Kohlenstoffsäure in dem milden Kali das Hinderniß in dem Knallen setze, und vielleicht eine durch das Gold bewürkte Desoxydation der Alkalien, nach Davys galvanischen Resultaten, hierbei in Erwägung komme. Die Eigenschaft zum Explodiren verliert nun das Knallgold, wenn man es so lange einer gelinden Hitze, in welcher es nicht explodiren kann, aussezt, bis es schwärzlich geworden ist; auch wird es

Digitized by Google

durch Abbrennen mit Schwefel, durch Behandlung mit Erden, Laugensalzen und Neutralsalzen im Feuer, durch Eindicken der salzsauern Auflösung des Platzgoldes oder Fällung derselben mit Kupfer (4) zum Knallen unfähig.

(1) Im neuen allgem. Journal der Chemie. II. 106.
(2) In dessen Chem. Unters. II. 272.
(3) In dessen Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 227.
(4) T. Bergmann disquis. chem. de calce auri fulminante. Upsal. 1769. — Dessen Opusc. phys. et chem. II. 133.

331.

Das metallische Gold ist zwar nur in der oxydirten Salzsäure und deren Abänderungen auflöslich, die Niederschläge durch Alkalien lassen sich aber nach Bergmann in der Schwefel- Phosphor- Arsenik- Fluß- und Weinsteinsäure, am leichtesten aber in der gemeinen Salzsäure auflösen. Auch läßt sich ein benzoesaures Goldoxyd, und zwar in kleinen, schwer im Wasser und fast gar nicht in Weingeist auflöslichen, luftbeständigen Crystallen erhalten, welche sich aber im Feuer zersetzen. (*) Die Alkalien haben auf dem troknen Wege keine Würkung auf das Gold, auch nicht die Neutralsalze. Borax, mit welchem man das Gold zu schmelzen pflegt, um es von verglaslichen Materien zu reinigen, benimmt ihm etwas von seiner Farbe, welche es aber durch Schmelzen mit Salpeter wieder bekommt. Der Schwefel zeigt auf keinem Wege nur einige Würkung auf das Gold, und kann daher zur Scheidung der andern Metalle vom Golde gebraucht werden. Das Schwefelkali hingegen löst solches im Fluße so vollkommen auf, daß die nachher in Wasser aufgelößte Mischung das Gold in der Flüßigkeit erhält. Es kann nachher durch jede Säure mit dem Schwefel gefällt, und dieser nachher abgebrannt werden, wo das reine Gold zurückbleibt.

(*) Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. I. 1. 162.

332.

Die Naphthen, so wie auch die flüchtigen Oehle, ziehen, wenn sie zu einer Goldauflösung in salpetersaurer Salzsäure gegossen werden, alles Gold aus der Auflösung in sich, indem sie sich mit dem salzsauern Golde verbinden, und die Salpetersäure zurücklassen. Stodart (1) glaubte eine solche Auflösung des Goldes in Schwefeläther zur Vergoldung des Stahles empfehlen zu können, welche aber nicht gelang, und Proust auch nicht brauchbar fand. Nach Theod. von Grotthuß wird Gold durch Phosphor-Alkohol

zu einer Phosphate gefällt, wobei die Metalltheilchen Regenbogenfarben zeigen. Legt man mit Goldauflösung beschriebenes Papier mit einem Stückchen Phosphor in ein Fläschchen, so erscheint die Schrift in dem dem Golde eigenen Glanze.

(1) In Nicholson's Journ. XI. 215. (O. I. 471.)
(2) Dessen Versuche über die Verbindung des Phosphors mit den Metallen und ihren Oxyden. In den Ann. de Chimie. LXIV. 19. (O. V. 599.)

333.

Mit dem Platin kommt das Gold in gleichen Theilen nur in sehr starkem Feuer in Fluß, und giebt eine weißliche spröde Masse; wird das Gold aber nur mit $\frac{1}{4}$. vom Platin versezt, so ist die Masse leichtflüßiger, geschmeidiger, und nicht so blaß, sondern schon gelblicher als jene. Ob sich die Spanier des Platins zur Legirung der Münzen bedient haben, ist noch ungewiß. Geeigneter würde das Platin zur Münze selbst gebraucht.

334.

Sowohl in Hinsicht der Schönheit, als auch der Dauerhaftigkeit werden verschiedene Körperarten mit Gold auf der Oberfläche überzogen, oder vergoldet, und richtet sich das Verfahren bei dieser Arbeit nach den zu belegenden Materien. Was 1) das Holzwerk anbetrift, so bedient man sich zu dessen Vergoldung des ächten geschlagenen oder Blättchen-Goldes, womit man entweder eine matte oder Glanzvergoldung, und beide entweder mit einfärbigem, oder durch Zusätze verschiedentlich gefärbtem Golde ausführt. Da aber selbst bei polirtem Holze die Ungleichheiten der Vergoldung nachtheilig seyn würden, so ist solches vorher mit einem Grunde zu bedecken, welcher bei der matten Vergoldung aus einem guten Mahlerfirniß bestelt, den man mit 2. Theilen rein geschlemmter gelber Erde und 1. Theil Bleiweiß versezt. Ist nun der Anstrich des Holzes mit diesem Firniß so weit getroknet, daß er nicht mehr an den Fingern klebt, so wird das Blättchen-Gold aufgetragen und mit Baumwolle angedrückt. Für die Glanzvergoldung wird aber das Holzwerk vorher einige Mahle mit Leimwasser bestrichen, und mit kreidehaltigem Leimwasser nachher überzogen, nach der Troknung dieses Anstrichs aber mit Schachtelhalmen polirt, und nochmahls mit dünnem Leimwasser überfahren, welche Gründung das Polement genannt wird. Der folgende Anstrich besteht aus geriebenem armenischem Bolus, Bleiweiß, Leimwasser und etwas weißem Wachse, und nachdem dieser trocken ist,

Digitized by Google

wird er mit starkem Weingeist überstrichen, mit dem Blättchengolde belegt, und nach 24. Stunden mit einem Zahne polirt. Hierher gehören auch 2) die Vergoldungen der Buchbinder, welche das Gold aufs Leder mit Eyweiß, aber 3) auf die Schnitte der Bücher durch einen Anstrich von umberhaltigem Wasser und Eyweiß auftragen, und nach dem Troknen poliren.

335.

Außer jenen Absichten werden auch 4) die Metalle noch zur Abhaltung des Rostes vergoldet, und bedient man sich a) bei hinlänglichen leichten Ueberzügen der kalten Vergoldung, wie solche besonders bei Galanterie-Waaren am gebräuchlichsten ist. Um hier feinzertheiltes Gold auf die Oberfläche der Metalle zu bringen, bedient man sich der Asche von leinenen Lappen, welche mit Goldauflösung getränkt, getroknet und verbrannt worden, oder auch des Blattgoldes. Kupfer muß vor dieser Vergoldung auf seiner Oberfläche möglichst gereinigt werden, daher man es mit Sand reibt, und nachher in sehr verdünnte Salpetersäure legt. Zum Auftragen jener zunderartigen Asche, oder des Blattgoldes wird nun das Stück erhizt, und mit einem Stopfer von Baumwolle eine beliebige Menge von jenem zertheilten Golde eingerieben, und mit Blutstein oder dem Polirstahle noch stärker befestigt. Stücke aber, auf welche das Einreiben nicht möglich ist, so wie auch Messing und Stahl, taucht man entweder in eine Goldauflösung oder in eine wässrige Auflösung von Goldcrystallen, worauf sie nach hinlänglicher Annahme von Golde polirt werden. Auch löst man Gold in Salpetersäure auf, welche mit ätzendem Sublimat und Salmiak (dem sogenannten Alembrothsalze) versezt worden, bringt diese Auflösung zur Oehldicke, und taucht in solche die zu vergoldenden Metalle, besonders Silber, wo sich das Gold schwarz anlegt, und durch das Ausglühen seine eigentliche Farbe erhält.

336.

Eine dauerhaftere Vergoldung liefert dagegen b) die Feuervergoldung, bei welcher Goldamalgam auf die Metalle gebracht, und das Queksilber durch die Hize abgesondert wird. Auch hier müssen die Oberflächen der zu vergoldenden Metalle durch Feilen, Abschleifen, Glühen, Abkochen mit Weinstein und Salz, Abreiben durch Sand und Drathbürsten gereinigt werden, worauf man sie zu mehrerer Anhänglichkeit des Amalgams mit Quikwasser (einer sehr verdünnten salpetersauern Queksilberauflösung) überstreicht, wovon das Kupfer ganz weiß

Digitized by Google

wird. Nachdem das Stück im Wasser abgewaschen worden, trägt man eine Lage vom Amalgam auf, so daß sie vollkommen deckt, und wiederhohlt solche nach erforderlicher Stärke der Vergoldung, worauf im Feuer das Queckſilber fortgetrieben wird. Vor der Politur wird nun das vergoldete Metall mit Lappen und Bürſten abgerieben, und mit einem Glühwachſe, aus gelbem Wachſe, Röthel oder auch armeniſchem Vole, Grünſpan und Alaun (oder ſtatt leztern Grünſpan, ſchwefelſaures Kupfer und Borax) beſtrichen, und nachher erhizt. Man löſcht es nun in kaltem Waſſer ab, bringt es in ſiedendes Waſſer mit Weinſtein, behandelt es beim Poliren mit Seifenwaſſer, und wäſcht es endlich in kochendem Waſſer, welches Weinſtein, Küchenſalz und Schwefel enthält, ab. Die matte Vergoldung (Or haché) wird dadurch erhalten, wenn die Oberfläche des Kupfers mit vielen zarten Rißen rauh gemacht, und die Amalgam-Schichten 4. Mahl ſtärker aufgetragen werden. 5) Die Vergoldung auf Glas kann theils durch aufgetragenes, eingebranntes und hernach polirtes Blattgold, oder durch Gold-Niederſchlag, welcher mit Firniß aufgetragen, und eben ſo wie jenes behandelt wird, bewürkt werden. 6) Porzellan läßt ſich am beſten durch das mit ſchwefelſauerm Eiſen gefällte Gold vergolden.

Nach Düportal, Pelletier und Vauquelin dient aber gegenwärtig das Gold auch zu mediciniſchem Gebrauche, welchen Chreſtien zu Montpellier zuerſt verſuchte. Man benuzt hierzu a) bloß fein getheiltes Gold, b) ſalzſaures Gold, c) Goldoxyd durch Fällung mit Kali (II. 329.) und d) den Niederſchlag des Goldes aus der ſalzſauern Auflöſung durch metalliſches Zinn.

Vom Golde insbeſondere handeln

W. Lewis Hiſtoric des Goldes, in ſeinem Zuſammenhange der Künſte. 1. Theil. 8.

Encyclopedie method. Chimie et Metallurgie, par M. Fourcroy. T. V. L'Or. 283—310.

Encyclop. meth. Arts et Metiers mecan. Doreur sur metaux, sur bois, sur cuir. Rec. des Pl. T. II. Pl. 1—4.

Loos Handbuch für Metallarbeiter und Vergolder. 8. Berlin. 1794.

Prouſt im Journ. de Phys. LXII. 131. (O. I. 477.)

Hildebrandt im allgem. Journal der Chemie. I. 650. III. 173. IV. 597.

Experiences sur quelques préparations d'or. Par M. Vauquelin. In den Ann. de Chemie. LXXVII. Mart. 321.

Mem. sur quelques préparations d'or recemment employées en medicine, par M. M. A. S. Duportal et J. Pelletier. Ebend. LXXVIII. Avr. 38.

J. K. Meyers des jüngern ſystematiſche Darſtellung aller Erfahrungen in der Naturlehre. III. Theils 1. Band. 4. 112.

Digitized by Google

3. Vom Silber. (I. 495.)

337.

Das natürliche Vorkommen dieses Metalls ist vielfältiger als der vorigen, und findet sich, außer dem gediegenen Zustande, in mannigfaltigen andern Verbindungen. Als gediegen Silber wird es in gülдisches und gemeines unterschieden (1), von welchen keines ein eigentlich reines Silber darstellt, und von lezterm das crystallinisch gediegene Silber von Johann Georgenstadt nach John (2) 99. an metallischem Silber, 1. an Antimonium, wenig aber von Kupfer und Arsenik enthielt. Das durch metallurgische Behandlung gereinigte Silber besizt eine gelblichweiße metallisch glänzende Farbe, ist im eigenthümlichen Gewichte nach Brisson zu 10,4743. und bei geschlagenem zu 10,5107. fast um die Hälfte geringer als das Gold. Seine absolute Festigkeit, welche man sonst geringer als die des Goldes annahm, fand der Graf von Sickingen stärker als solches. Dem Golde und Platin folgt es aber in der Dehnbarkeit, und in der Härte dem Eisen, Platin und Kupfer, und ist das klingendste nach lezterm.

(1) Mineral. II. 128.
(2) In dessen Chem. Untersuchungen. I. 283.
(3) Versuche über die Platina. 114.

338.

Vollkommen reines Silber ist geschmak- und geruchlos, wird weder in der Luft noch vom Wasser angegriffen, und ist daher keinem Roste ausgesezt, lauft aber leicht durch geschwefeltes Wasserstoffgas schwarz an. Zum Fluß fordert es eine Hize von 28° Wedgwood oder von 2096° Reaum. und zeigt sich nach Kunkels Erfahrungen mehrere Monate in anhaltendem Fluße feuerbeständig, da ein Verlust von wenigen Granen andern Beimischungen füglich zuzuschreiben war. Im Brennpunkte des Trudainischen Brennglases dampfte es wie Gold, und wurde eine Goldplatte von diesen Dämpfen versilbert. Nach Singer (1) in London glüht das Silber, wenn es durch die galvanische Säule geschmolzen wird, mit schmaragdgrünem Lichte, endigen sich aber die Dräthe mit Kohlenstreifen, so ist das Licht sehr schön weiß. Bei plözlicher Erkaltung im Fluße, wo es auf der Oberfläche gesteht, sich zusammenzieht, und den noch flüßigen Theil hervorpreßt, wächst es unter zischendem Geräusche in baumartige Figuren aus; auch bemerkte Gilbert (*) ein sonderbares Tönen bei einer heißen Silber-Masse, während sie erkaltete.

(1) In

(1) In Gilbert's Ann. der Phys. XXXVIII. II. 336.
(2) In dessen Annalen der Physik. XXII. 323.

339.

Die Verhältnisse des metallischen Silbers zu den Säuren sind sehr verschieden. Am leichtesten wird es in der Salpetersäure aufgelöst, welche in gehöriger Stärke es schon in der Kälte unter entstehender Erhitzung angreift. In völlig reinem Zustande des Silbers ist die Auflösung ganz ungefärbt und durchsichtig, zugleich ist aber auch Salpetersäure erforderlich, welche von allem Gehalte an Schwefel- und Salzsäure befreit sey, da sich fast das aufgelöste Silber durch diese als ein weißes Pulver fällt. Nach Richter (1) neutralisirt sich die Salpetersäure mit 2,327. metallischen Silber bei der Auflösung, und giebt eine sehr scharfe und ätzende Flüßigkeit, welche Haut und Nägel schwarz, verdünnt aber röthlich färbt, welche Flecken durch Salzsäure aber wieder verschwinden. Man bedient sich daher der Silberauflösung in jener Säure zu Zeichnungen auf Marmor, Achat, Knochen u. d., so wie auch zu Schwarz-Färbung der Haare. Durch Verdampfung bis zur Crystallisirung giebt diese Auflösung Anschüße von regelmäßigen Oktaedern, welche an den Endspitzen ziemlich tief abgestumpft sind. Dieses salpetersaure Silber (Nitrate d'argent) ist luftbeständig, im Wasser zu gleichen Theilen auflöslich, so wie auch im siedenden Weingeist, welcher es aber beim Erkalten wieder absetzt. Nach Hahnemann (2) ist es ein starkes antiseptisches Mittel; auch läßt sich dieses Salz aus Kupfer- und Eisen-haltigem Silber durch Auflösung in Salpetersäure crystallisirt und rein darstellen, da Kupfer und Eisen in jener Auflösung nicht crystallisiren. Uebrigens ist salpetersaures Silber nach Meyer (3) das empfindlichste Reagens auf Salzsäure.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie IX. 5.
(2) In von Crells chemischen Annalen. 1788. II. 485.
(3) Schweiggers Journ. I. 26.

340.

Bei gelinder Hitze schmilzt jenes Salz, setzt sein Crystallisations-Wasser ab, und schmilzt im Glühen zu einer schwarzen Masse, welche in Stangen gegossen den sogenannten Höllenstein (Nitrate d'argent fondu) giebt. In der Chirurgie wird er als Aetzmittel gebraucht, und müssen solche Stangen in feinen Röhren von Ebenholz aufbewahrt werden. Die schwärzliche oder schwarze Farbe

Digitized by Google

des geschmolzenen Salzes kommt von einigem Verluste des Sauerstoffs in dem Silberoxyde her.

Die Scheidung des Silbers aus den Verbindungen mit der Salpetersäure kann bei der so geringen Affinität dieser Säure zu diesem Metalle auf vielfache Art geschehen. Schon die Abdampfung der salpetersauren Silber-Auflösung bis zur Trockne, und die Verpuffung des crystallisirten Salzes auf einer glühenden Kohle sind zu dieser Absicht hinlänglich. Außerdem kann es aber aus der Auflösung von allen Erden und Alkalien, so wie von der Gallapfelsäure, der Salz- Sauerklee- Schwefel- und Phosphorsäure, und von allen Metallen, welche eine stärkere Affinität zur Salpetersäure als das Silber besitzen, gefällt werden, wo es nur von den Metallen in gediegenem Zustand abgesondert wird. Die Fällung durch Kupfer giebt ein brauchbares Mittel einen feinen Silberstaub zu erhalten, welchen man am reinsten bekommt, wenn er nach dem Auswaschen mit aufgelößtem Ammonium digerirt wird. Inzwischen giebt nach Gay-Lüßac (*) der erstere Niederschlag schon reines Silber, der folgende enthält aber mit Kupfer vermischtes. Zu Vegetationen dient die Fällung des Silbers mit Queckſilber, wenn man sich hierzu des Silberamalgams bedient, wo sich das niedergeschlagene Silber mit dem Queckſilber verbindet und in büschelförmigen Nadeln oder in Blättgen anschießt.

(*) Ann. de Chimie. LXXVIII. 91. Avr.

341.

Einige von jenen Niederschlägen des Silbers erhalten aber die Eigenschaften zu Explosionen, welche sowohl zur nöthigen Vorsicht, als auch in Hinsicht ihres nützlichen Gebrauchs zu bemerken sind. So giebt 1 Theil aufgelößtes Silber mit ätzendem Natrum gefällt 1,12. an braunem, mit mildem 1,29. an weißem, und mit blausaurem Kali 1,45. an dunkelgelbem Niederschlage, wovon keiner detonnirt; die Fällung mit Ammonium hingegen, bis zur gelben Farbe digerirt und mit $\frac{1}{6}$ Schwefel vermischt, nach Bayen (1) einen Niederschlag, welcher so stark als Knallpulver (II. 149.) knallte. Besonders merkwürdig ist Berthollets (2) Knallsilber, welches man erhält, wenn man salpetersaures Silber mit Kalkwasser fällt, und den Niederschlag 3 Tage der freien Luft aussetzt. Vertheilt man ihn nun in kleinen Portionen in Uhrgläser, und setzt einer jeden ätzendes Ammonium zu, so giebt er ein schwar-

Digitized by Google

ges Pulver, welches an der Luft getrocknet die Eigenschaft besitzt, bei Berührung eines kältern Körpers sehr heftig zu knallen. Nach Klaproth (3) giebt die Fällung des Silbers aus jener Säure durch neutralisirtes sauerkleesaures Kali ebenfalls ein Knall-Silber. Nach Descotils Verfahren (4) erhält man auch solches, wenn während der Auflösung des Silbers in der Salpetersäure solcher rektificirter Alkohol zugesetzt wird, oder wenn man eine übersaure Silber-Auflösung mit Alkohol übergießt. Die Erwärmung zur Auflösung muß nur gering seyn, und schüttet man nur so viel Alkohol hinzu, daß keine salpetersauren Dämpfe aufsteigen; das Aufbrausen wird dann verstärkt, wo sich ein Salpeter-Naphthen-Geruch verbreitet, die Flüßigkeit sich trübt und ein crystallinisches weißes Pulver absetzt, welches mit Wasser abgewaschen in der Hitze nachher detonnirt. Wagenmann (5) setzt, nachdem der Alkohol zugegossen worden, noch die Hälfte desselben an rauchender Salzsäure tropfenweis zu, und nachdem die Mischung aufzuwallen und sich das Pulver abzusetzen anfängt, setzt er das Gefäß an einen Ort, wo bei erfolgender Explosion kein Schaden entstehen würde. Der Erfinder dieses Salzes ist Howard; nachher bereiteten es Cruikshank und Figuier, und dient es jetzt zu den Knallfidibus. Für Thiere ist es ein starkes Gift. In seiner Wirkung ist das Howardische in der Nähe sehr heftig, verbreitet sich aber nicht stark in die Weite. (6)

(1) Rozier obseru. et mem. III. 129. 280.
(2) Rozier Journ. de phys. 1788. Juin. 474. (D. 1788. II. 390.) Bucholz im Almanach 1788. 144.
(3) Packer diss. de sale acido essentiali tartari. Göttingae. 1779. 15.
(4) In den Ann. de Chim. 1807. 198. (J. XXVIII. 44. 160. Marechaux noch anderes Verfahren e. d. 485.)
(5) In Gilberts Ann. der Phys. XXXI. 109.
(6) Prätorius e. d. XXXVII. 64.

342.

Ohnerachtet die Affinität der Schwefelsäure zu dem Silber stärker als die der Salpetersäure ist, so fordert sie doch zur Auflösung des Silbers eine sehr starke Concentration und das Kochen der Säure mit solcher. Die eingedickte Auflösung crystallisirt in kleinen Nadeln; durch Verdünnung mit Wasser wird aber die Auflösung gefällt. In der Neutralisirung nimmt nach Richter (*) die stärkste Säure 3,282. an Silber auf, und löst sich das schwefelsaure Silber (Sulfate d' argent) in 87,27. Theilen Was-

ser auf. Die Abscheidung des Silbers aus dieser Verbindung kann schon vor dem Löthrohre und im Schmelzfeuer geschehen, außerdem durch Fällungen mit Erden, Alkalien und solchen Säuren, welche eine größere Affinität zu dem Silber als die Schwefelsäure besitzen, wohin die Galläpfel- Salz- und Sauerkleesäure gehören. Es erhellt daher, daß sich ein Gehalt der Salpetersäure von Schwefelsäure bei der Auflösung des Silbers in jener durch weißen Niederschlag ergeben müsse.

(*) Neuere Gegenstände der Chemie. VIII. 105.

343.

Die Verbindung der Salzsäure mit dem Silber kommt natürlich in

dem Silber-Hornerze (1) vor, von welchem sich gegenwärtig folgende Arten finden, und zwar

1) das gemeine. (2) (Karsten und Klaproth in dem Magazine der Ges. naturf. Fr. zu Berlin. I. 158. u. in des letztern Beiträgen. IV. 13.) Crystallisirt erscheint es in vollkommnen Würfeln, Oktaedern, und in einfachen vierflächigen Pyramiden.

2) Das muschlige. (Klaproth in den Beitr. IV. 10. und mit Karsten in jenem Magazine I. 156.) Der Farbe nach ist es grünlichweiß bis ins olivengrüne, und graulichweiß bis ins blaßperlgraue. Der Gestalt nach kommt es derb vor, es ist starkglänzend und von Diamantglanz; der Bruch ist theils flach- groß- und vollkommen-, theils klein- und unvollkommen muschlig. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig, die abgesonderten Stücke grob- und kleinkörnig. Es ist wenigstens halbdurchsichtig und geht ins durchsichtige über. Der fette Strich ist weniger glänzend als der Bruch. Uebrigens ist es weich, vollkommen geschmeidig.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 4,7488. Von Humboldt fand es zu Guantahajo in Peru, wo es im dichten Kalkstein bricht. Es ist das reichste und reinste unter den Silber-Hornerzen.

3) Das strahlige. (Karsten im Magazine a. a. O. 157.) Seine dunkelpistaziengrüne Farbe geht bis ins citrongelbe über. Der Gestalt nach kommt es derb und in ganz kleinen unkenntlichen Crystallen vor. Es ist starkglänzend und von Fettglanz. Der Bruch ist gleichlaufend- gerad- und schmahl-

Digitized by Google

strahlig, und kommt es in dünnstenglichen, stark durchscheinenden Stücken vor. Der Strich ist gleichfarbig und wenig glänzend, auch ist es sehr weich und geschmeidig.

Es kommt aus Südamerika. Seine chemische Untersuchung erfordert noch Berichtigungen.

4) Thoniges. (3) (Magazin a. a. O. 159.) Das ärmste an Silber.

(1) Anfangsgr. der Mineral. II. 137.
(2) Ebendas.
(3) Ebendas. II. 140.

344.

Von der gemeinen Salzsäure wird das Silber gar nicht angegriffen, von der oxydirten aber aufgelöst, und besitzt sie zu dem Silber Oxyden eine stärkere Affinität als Schwefel- und Salpetersäure, daher sie auch aus diesen beiden Säuren das Silber fällt, indem sie sich mit solchen zu einem salzsauren Silberoxyd verbindet und als ein weißes Pulver abscheidet, welches im Feuer geschmolzen eine durchscheinende, biegsame und wie Horn schneidbare Masse liefert, nach welcher es Hornsilber heißt, besser aber salzsaures Silber (Muriate d'argent) genannt wird. Seine Farbe bei der Fällung ist schneeweiß und behält es solche im Dunkeln vollkommen, da es hingegen am Lichte gar bald grau oder schwarz wird, und das Licht ihm nach Bucholz (1) einen Theil von Salzsäure entzieht und es dadurch einigermassen reducirt. Scheele fand auch, daß Wasser, welches er über wohlausgesüßtem salzsaurem Silber im Lichte stehen ließ, einen Gehalt von Salzsäure zeigte, das im Schatten befindliche aber keine Salzsäure enthielt. Im Wasser, so wie im Alkohol, ist das salzsaure Silber nicht auflöslich, nach Proust (2) crystallisirt es sich aber in Oktaeder durch Auflösung in Salzsäure oder auch in Ammonium, und giebt letztere Verbindung in stärkerer Hitze ein Knallsilber. Aus jener salzsauren Auflösung schlägt sich durch Verdünnung derselben mit Wasser alles Hornsilber nieder. Denjenigen Niederschlag, welchen oxydirte Salzsäure in einer salpetersauren Silber Auflösung hervorbringt, nennt Cadet-Gassicourt (3) Muriate suroxigene d'argent. Mit einem erwärmten Hammer geschlagen entzündet es sich schwächer als geschmolzenes crystallisirtes Silber (Höllenstein.)

(1) In Gilbert's Ann. der Phys. XXXI. 208.

(2) Faits pour seruir à l'histoire de l'Argent. Im Journ. de phys. LXII. Mars. 212. (O. I. 508.)
(3) In dessen Dict. de Chimie.

345.

Das salzsaure Silber läßt sich zwar auf vielerlei Art zersetzen, da aber theils durch die Hitze sich immer etwas Silber verflüchtigt, und bei dem Gebrauche der Alkalien sich durch das Aufbrausen derselben mehr oder weniger verstäubt, so muß man solche Verfahren wählen, bei welchen der geringste Verlust zu erwarten ist. Nach Bergmann (1) reibt man das salzsaure Silber mit gleichviel dem Volume nach von Natrum ab, und bildet eine Kugel davon, welche in einen Tiegel kommt, dessen Boden mit Natrum bedeckt und die Kugel auch damit überlegt wird; ein ähnliches Verfahren empfiehlt auch Engeström. (2) Nach Proust (3) läßt Sage salzsaures Silber in einem eisernen Gefäße mit etwas Eisen in Wasser kochen, wo sich sogleich das Silber niederschlägt. Gießt man nun die Flüßigkeit, welche das Eisenoxyd enthält, ab, und etwas Wasser auf den Rückstand, so bekommt man ein Silberpulver, welches nach dem Abwaschen mit Salpeter und Borax geschmolzen werden darf, um ein gereinigtes eisenfreies Silber zu erhalten. Dieses Verfahren ist kürzer als das von Marggraf (4), nach welchem das salzsaure Silber mit Ammonium zersetzt, mit reinem Queckſilber amalgamirt, und das abgewaschene Amalgam getrocknet und destillirt wird.

(1) Opusc. phys. et chem. II. 421.
(2) In den neuen schwed. Abhandl. IV. 1.
(3) a. a. O. (344.)
(4) Chem. Schriften. I. 275.

346.

Nach Richter (1) bekommt man von 1 Theile Silber, 1,393. salzsaures Silberoxyd, und nimmt die Salzsäure 4,597. von Silber auf. Bucholz (2) fand, daß das Silberoxyd aus 8,75. Silber und 1,25. Silberoxyd und 1,15. Salzsäure bestehe, oder aus 7,74375. Silber, 1,10625. Sauerstoff und 1,15. Salzsäure. Nach Berzelius (3) besteht das salzsaure Silber aus 18,7. Salzsäure und 81,3. Silberoxyd, oder 100,0 Th. Salzsäure sättigen sich mit 434,8. Silberoxyd. Das Silberoxyd enthält nach ihm aber 93,075. an Silber und 6,925. Sauerstoff, oder 100,000 Th. Silber fodern von 7,3576. von letzterm zur Sättigung, und 1343,86. Silber fodern 100,00. Sauerstoff. Nach neuern Versuchen besteht

aber, das Silberoxyd aus 93,075. Silber und 6,925. Sauerstoff, und 100,00. Sauerstoff verbinden sich mit 1343,86. an Silber, wo Berzelius noch vermuthet den Sauerstoff etwas zu stark angesetzt zu haben. Neuere Versuche gaben auch für das salzsaure Silber Salzsäure gem. 19,066. 100,00., Silberoxyd 80,934. 424,49., hiermit stimmt auch schon Gay-Lüßac (4) überein, nach welchem 100. an Silber, 7,60. Sauerstoff und 25,73. Salzsäure aufnehmen. Bei Untersuchung des natürlich salzsauren Silbers, selbst wenn es unsichtlich in der Steinart gemengt wäre, kann man sich jener Reductions-Arten bedienen. So versetzt Klaproth das Silberhornerz mit 4 Mahl soviel an kohlenstoffsaurem Kali, und läßt es damit in einem gläsernen Gefäße glühen, worauf das hergestellte Silber gewaschen und gewogen wird. In der Auflösung befindet sich nun salzsaures Kali, von welchem die Salzsäure sich durch salpetersaure Silberauflösung mit eben so viel Silberoxyd neutralisiren muß, als sie vorher in dem Hornerze enthielt, und sich hiedurch die Menge desselben bestimmen wird. Wäre das Hornerz mit der Steinart unsichtlich gemengt, so würde jenes Verfahren ebenfalls anwendbar seyn; inzwischen kann man auch nach Proust (5) das gepülverte Erz mit Wasser und etwas Eisen- oder Zinkfeile kochen, die Flußigkeit abgießen und den Rückstand auswaschen. Aus dem Rückstande läßt sich nun durch Salpetersäure das Silber abscheiden, und aus der Flüßigkeit von dem Absude durch salpetersaure Silber-Auflösung die Menge des in dem Erze befindlichen Hornsilbers bestimmen.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie. IX. 1.
(2) In den Beiträgen zur Berichtigung der Chemie. I.
(3) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockholm 1810. (J. XXXVII. 249. u. XXXVIII. 161.)
(4) Mem. d'Arcueil. II. 159. (J. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)
(5) a. a. O. 344.

347.

Da Salpetersäure bei ihrer Verfertigung im Großen durch Zerlegung eines nicht hinlänglich gereinigten Salpeters Kochsalzsäure, und durch den Gebrauch zu dessen Zersetzung von Schwefelsäure immer einigen Gehalt von beiden Säuren, welche bei der Auflösung des Silbers in Salpetersäure anfänglich Fällungen veranlassen müssen, besitzt, so kann man sie von jenen Säuren reinigen, wenn man so lange salpetersaure Silberauflösung in die Salpetersäure tröpfelt, als ein milchweißer Niederschlag erfolgt. Die

von dem Niederschlage durch Filtration oder Destillation abgeschiedene Säure heißt alsdann gefälltes Scheidewasser.

348.

Die Verhältnisse des Silbers mit den übrigen Säuren sind größtentheils noch nicht mit der Vollständigkeit untersucht, daß sich etwas bestimmtes angeben ließe. Inzwischen wirken die wenigsten andern Säuren gar nicht auf das metallische Silber, und nur auf die Silber-Oxyde, deren Grad, der Oxydation nach, noch zu wenig beachtet worden ist.

Die Kohlenstoffsäure giebt nur mit dem Silberoxyd eine im Wasser unauflösliche Verbindung, welche sich aber nach Fourcroy sehr leicht in der Hitze zerlegt. Kohlenstoffsaures Silber (1) soll natürlich vorkommen, und nach Selb 0,12. Kohlenstoffsäure enthalten. Haüy (2) hält es für ein verändertes Spießglanzsilber (Argent antimonial altéré), und Preust (3) erklärt es für einen grauen, gleichformigen, pulverartigen, schwer zerbrechlichen Teig, welcher durch den Strich eine Silberfarbe erhält, und aus 30. Silber, 32. kohlenstoffsaurem Kalk und 38. Hornsilber bestehe.

Die Phosphorsäure greift reines Silber stark an, und nehmen nach Gay-Lüßac (4) 100. an Silber, 7,60 an Sauerstoff und 32,46. an Phosphorsäure auf. Nach von Grotthuß (II. 332.) fällt aber Phosphoralkohol das Silber zu einem mit Regenbogen-Farben spielenden Phosphate; aus seiner salpetersauren Auflösung, und Schrift mit letzterer, erscheint es bei Phosphorlichte in dem eigentlichen Silberglanze.

Auf die besonders mit Alkalien erhaltenen Niederschläge wirkt die Fluß- und Bernsteinsäure, welche letztere langstrahlige Crystalle liefert. Das flußsaure Silber (Fluate d'argent) erhält man durch Fällung einer salpetersauren Silberauflösung mit flußsaurem Alkali. Der Niederschlag ist unauflöslich im Wasser, durch starke Säuren zersetzbar. Die Essigsäure giebt nadelförmige Crystallen Nach Chenevix (5) erhält man das essigsaure Silber, wenn eine salpetersaure Silberauflösung mit essigsauren Alkalien oder Erden gefällt, und der Niederschlag nachher gewaschen und crystallisirt wird. Bei der Destillation läßt es 0,05. Kohle zurück. Die Flüßigkeit zu 1,0656. im eigenth. Gewichte enthält 107,309. Essigsäure, da hingegen essigsaures Blei nur 3,045. das

von enthält. Zugleich entbanden sich Kohlenstoffsäure, noch mehr aber an gekohltem Wasserstoffgase. Die Sauerkleesäure fällt die salpetersaure Silberauflösung zu einem salinischen, im Wasser und Alkohol unauflöslichen Pulver, und bildet mit den Silber-Niederschlägen durch Alkalien rautenförmige Crystalle. (Oxalates d' Argent.) Die Sauerkleesäure zersetzt auch schwefelsaures Silber, ohne auf das salzsaure Silber zu wirken. Auf letztere Niederschläge wirkt auch Citronensäure, da sie sich überhaupt nur mit den Oxyden des Silbers verbindet, und ein im Wasser unauflösliches, sehr stark metallisch schmeckendes Salz giebt, welches sich im Sonnenscheine schwärzt. In der Hitze zersetzt es sich und liefert eine concentrirte empyreumatische Essigsäure, wobei das Silber in einer schönen Vegetation zurückbleibt und sich leicht wieder herstellt. Das citronensaure Silber besteht aus 0,36. Säure und 0,64. Silberoxyd. Es wird von Salpetersäure zerlegt; auf die salpetersaure Silberauflösung ist es von keiner Wirkung. (6) Die Arsenikſäure giebt mit dem Silber nur bei starkem Feuer eine im Wasser unauflösliche glasartige Masse; die Borarsäure ist aber von keiner Wirkung auf das Silber. Benzoesaures Silber erhält man am leichtesten, wenn benzoesaures Kali in salpetersaure Silberauflösung getröpfelt wird, wo es sich schwammig niederschlägt. Es ist im heißen Wasser auflöslich, aber nicht im kochenden Weingeiste. In der Luft beweist es sich beständig, und wird von den Sonnenstrahlen braun. Im Feuer verflüchtigt sich die Säure (7)

(1) Anfangsgr. der Mineralog. II. 163.
(2) Lucas tabl. meth. 296.
(3) a. a. O. (344.)
(4) Mem. d' Arcueil. II. 159. (T. XXXVIII. 11. 289. O. IX. 467.)
(5) Ann. de Chim. Janv. 1809. (T. XXXII. 156.)
(6) Encyclop. method. Chimie. IV. 15.
(7) Trommsdorfs Journ. der Pharm. I. 1. 162.

349.

Unter den Alkalien wirkt das Kali weder auf das metallische Silber, noch auf seine Niederschläge. Letztere sind von den ätzenden Laugensalzen schwarz, von den milden weiß, und durch Uebersättigung einer Silberauflösung mit Ammonium löst sich der Niederschlag wieder auf. Die Niederschläge des Silbers von Kali oder Natrum sind im ätzenden oder milden Ammonium auflöslich, und crystallisiren sich nach Verflüchtigung desselben. Das ätzende

Digitized by Google

Ammonium löst in der Digestion auch selbst metallisches Silber auf, und das mit ihm gefällte Silber wird von dem blausauren Kali aufgelöst.

350.

In Verbindung mit dem Schwefel kommt das Silber natürlich 1) in dem geschmeidigen Silberglanzerze (1), 2) in dem Sprod-Silberglanzerze (2), welches gegenwärtig nach Werner in Sprod-Glanzerz und Schwarzgültigerz unterschieden wird, vor. Jenes enthält bloß Silber und Schwefel, letzteres aber noch einen Gehalt von Spießglanzmetall, Eisen, Kupfer und Arsenik. 3) Die Silberschwärze (3) scheint aus einer Verwitterung von 1. u. 2. nebst einer Beimengung von Silberhornerze zu bestehen. 4) In dem Rothgültig-Erze (4), und zwar dem dunklen und leichten fand man ehedem Silber, Schwefel und Arsenik; Klaproths Analysen gaben aber Silber, Spießglanzmetall, Schwefel und wasserfreie Schwefelsäure, und die von Lampadius und Proust (5), daß es auch wirklich arsenikhaltige Rothgültig-Erze gebe, welche Haüy zu den dunkeln am Harze (Argent antimonie sulfuré arsenifere. Lucas. 295.) rechnet.

(1) Anfangsgründe der Mineralog. II. 142.
(2) e. d. 148.
(3) e. d. 141.
(4) e. d. 132.
(5) Im Journ. de Physique. LIX. 403. (N. IV. 508.)

351.

Der Schwefel befördert den Fluß des Silbers, und erhält man, wenn es mit 2—3 Theilen desselben geschmolzen wird, eine schwärzliche, spröde, brüchige Masse, als geschwefeltes Silber (Sulfure d'Argent), welches leicht in nadelförmige Crystalle anschießt und dem Silberglanzerze ähnelt. Der Schwefel läßt sich durch Abbrennen wieder von dem Silber scheiden. Nach Berzelius a. a. O. (T. XXXVIII. 161) besteht geschwefeltes Silber aus 87,032. Silber und 12,968. Schwefel, und nehmen 100,0. Silber 14,9. Schwefel, und 100,00 Schwefel 671,14. Silber auf. Vauquelin (*) kommt hiemit sehr überein, da er es in den Verhältnissen von 87,27. an Silber und 12,73. an Schwefel angiebt. Vom Schwefelkali fordert das Silber 8 Theile zur völligen Auflösung nach Bergmann. Aus der wäßrigen Auflösung der

Digitized by Google

Masse läßt sich durch jede Säure das Silber mit dem Schwefel als ein schwarzes Pulver fällen. Eine Auflösung von Schwefelkali bewirkt durch das geschwefelte Wasserstoffgas, sowohl wenn man Silber eintaucht, als wenn nur diese Dünste solches berühren, eine schwarze Farbe bei dem Silber, wobei es zugleich mürbe und brüchig wird.

(*) Ann. du Mus. d'hist. nat. T. XVII. 16.

352.

Die Verbindungen des Silbers mit den Metallen, welche hier in Betrachtung kommen können, betreffen 1) das Platin, und giebt dieses mit dem Silber eine unvollkommen gemischte grobkörnige Masse, in welcher sich aber das Platin durch Salpetersäure auflösen läßt. Natürlich findet sich eine solche Verbindung nebst Kupfer, Blei, Spießglanz, Eisen, Schwefel und Arsenik in dem von Vauquelin untersuchten Erze zu Guadalcanal. (II. 317.)

2) Das Gold kommt aber viel häufiger und zwar in natürlicher Verbindung mit dem Silber vor, wie das güldisch-Gediegen-Silber beweißt. Im Fluße verbindet sich das Silber sehr leicht mit dem Golde, und entzieht der 20ste Theil desselben letzterm schon merklich die Farbe. Bei dieser Vermischung vermehrt sich die Dehnbarkeit des Goldes nicht merklich, wohl aber seine Härte und Elasticität, daher auch ehedem die Goldmünzen mit Silber legirt wurden.

353.

Die Nothwendigkeit der Scheidung des Goldes vom Silber ergiebt sich schon bei dem güldisch-Gediegen-Silber, und kann auf folgende Weise geschehen. 1) Vermittelst der Auflösung des Silbers durch Salpetersäure, bei welcher das Gold zurückbleibt. Inzwischen findet nur unter gewissen Verhältnissen des Silbers zu dem Golde jene Auflösung statt, da bei zu vielem Golde die Silbertheile verdeckt seyn würden, und 1 Theil Gold mit 3 Theilen Silber verbunden seyn muß, wenn das Silber auflöslich seyn soll. In Ermanglung des natürlichen Gehalts an Silber muß solcher also vermehrt werden, und schmelzt man solche Massen mit ihrem dreifachen Gewichte von Silber zusammen, welches die Scheidung durch die Quart genannt wird. Eben dieses wurde bei der Untersuchung des Elektrums (II. 325. b.), in welchem 64 Th.

Digitized by Google

Gold mit 36 Th. Silber verbunden waren, nothwendig, um das Silber durch jene Säure scheiden zu können.

354.

Ein anderes Verfahren bestund ehedem 2) in der Scheidung durch Cementation wo das in dünne Blättchen geschlagene goldhaltige Silber mit 1 Th. Salmiak, 2 Th. Küchensalz und 4 Th. Thon, oder mit 1 Th. Küchensalz, 1 Th. rothgebrannten Eisenvitriol und 4 Th. Ziegelmehl gebrannt, und die Auflösung des Goldes durch die salzsauren Dämpfe bewirkt wurde. Die öftere Wiederhohlung dieser Cementation machen solche aber beschwerlich. Ist vieles Silber mit dem Golde verbunden, so wählt man 3) die Scheidung auf dem trocknen Wege, vermittelst 2—3 Mahl soviel Schwefels als die Masse beträgt, welchen man mit ihr zusammenschmelzt. Das mehreste Silber verwandelt sich hiebei in eine schwärzliche Schlacke, und kann man diese Schmelzung entweder so oft wiederhohlen, bis das Gold völlig rein ist, oder man scheidet das noch zurückgebliebene Silber auf dem nassen Wege vom Golde.

355.

Zu den Verbindungen des Silbers kann hier noch 3) die mit dem Spießglanzmetalle gerechnet werden, welche in dem Spießglanz-Silber (1) natürlich vorkommt. Mit dem Silber vereinigt sich das Spießglanz-Metall sehr leicht im Fluße, und läßt sich auch letzteres durchs Verblasen wieder vom Silber scheiden. Das Zundererz (2) läßt sich inzwischen nicht mehr zu den Silbererzen zählen, da es nach Link (3) keinen Silbergehalt besitzt. Die Versilberungen (4) geschehen auf ähnliche Art, wie die Vergoldungen. (II. 334 u f.)

(1) Anfangsgr. der Mineral. II. 135.
(2) Daf. 165.
(3) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 459.
(4) Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. T. I. Argenteur. Rec. des Pl. T. I. Pl. 1. 2.

Digitized by Google

II.

Von den dehnbaren Metallen, welche sich aber im Feuer oxydiren.

4. Vom Queckſilber.

(I. 496. n. 4.)

356.

Von allen übrigen Metallen zeichnet ſich das Queckſilber ſchon durch ſeine natürliche Flüßigkeit aus, in welcher es auch zum Theil als gediegen Queckſilber (*) vorkommt; außerdem aber in Verbindung mit Säuren, mit Schwefel und mit Metallen in den Gruben erſcheint. Als ausgeſchiedenes und gereinigtes Queckſilber beſitzt es eine helle ſilberweiße Farbe, iſt ſehr flüßig, bildet beim Ausgießen Schaumblaſen, ſeine Tropfen ſind vollkommen rund, und hängt es außer den Metallen keinem andern Körper ſo an, daß es ihn eigentlich benetzte, und läßt keinen Geruch und Geſchmack bemerken. Es iſt luftbeſtändig, keinem Roſte ausgeſetzt, verliert aber zuweilen durch Staub und Feuchtigkeit etwas an der Lebhaftigkeit ſeines Glanzes. In ſeinem eigenthümlichen Gewichte iſt es das ſchwerſte Metall nach dem Platin und Golde, und wurde ſolches ehedem überhaupt auf 14 000. geſetzt. Verſuche zeigten aber, daß es gewöhnlich leichter vorkommt, und fand es Müſſchenbroeck zu 13,550—13,574. Canton zu 13,595. und das auf dem Dreikönigszuge des Potsbergs deſtillirte zeigte nach meinen Verſuchen 13,714. Böerhaave's 511mahlige Deſtillation, nach welcher das Queckſilber ein eigenthümliches Gewicht zu 14,110. erhalten haben ſollte, beruht auf einer Täuſchung.

(*) Anfangsgründe der Mineralogie. II. 109.

357.

In gehörig ſtarker Kälte verliert das Queckſilber ſeine Flüßigkeit und gefriert, wie dieſes ſchon Gmelin, Maupertuis und Gauthier bemerkten, Braun (1) aber zuerſt in Petersburg durch Verſuche bewieß, worauf es Pallas (2) in Sibirien, Hutchins (3) zu Hudſonsbay, Bicker (4) zu Rotterdam, Fothergill (5) zu Northampton, Brill (6) zu Irkutsk, Elterlein (7) zu Bitegra, Törnſten (8) zu Brunſlo, Kazalet (9) zu Boure

beaux, Laxmann (10) in Daurien, Guthrie (11) zu Petersburg, Frieß (12) in Rußland bei natürlicher Kälte von 51° Reaum. Walker (13) in England und Lowitz (14) mit crystallisirtem ätzendem Kali und salzsaurer Kalkerde durch künstliche Kälte, beobachteten. Nach Hutchins sind 32° Reaum. oder 40° Fahrenh. die eigentliche Temperatur, in welcher das Queckſilber zu frieren anfängt, wobei die andere sehr starke Zusammenziehung desſelben aber nicht als Temperatur in Anschlag kommen kann. Die natürliche Kälte läßt sich durch rauchende Salpetersäure und die von Lowitz angewandten Mittel, so wie durch mehrere andere, verstärken. Das auf solche Art gefrorne Queckſilber behält seine Farbe, zeigt sich aber streck- und schneidbar, und giebt wie Blei einen dumpfen Klang von sich. John Biddle (15) fand das eigenthümliche Gewicht des gefrornen Queckſilbers zu 15,612.

(1) De admirando frigore artificiali, quo mercurius est congelatus. Auct. J. A. Braun. Petrop. 1760. 4. und Comment. Petrop. nov. XI. 263. 301.
(2) Reiſe. III. 418.
(3) Phil. Transact. LXVI. I. 174. (A. I. 205.)
(4) Altonaer Reichspostreuter. 1776. n. 24.
(5) Von Crells chem. Annalen. 1785. II. 270.
(6—10) Ebendaſ. I. 244.
(11) Nouvelles experiences pour seruir a determiner le vrai point de congelation de Mercure, à Petersb. 1785. (Samml. zur Phyſik und Naturgeſch. III. 573.)
(12) Chem. Annalen. 1787. II. 308.
(13) Philosoph. Transact. LXXVII—LXXIX. (G. I. 419. II. 358.)
(14) Chem. Annalen. 1793. I. 352.
(15) In Nicholson's Journ. X. 253. (T. XXIV. 385.)

Außerdem gehört hieher:

History of the congelation of Quicksilver. By Ch. Blugden. London. 1784. und in den Phil. Transact. LXIII. 329. (Samml. zur Phyſik und Naturgeſch. III. 347. und 515.

J. M. Meyer des jüngern systematische Darstellung aller Erfahrungen in der Naturlehre. III. Theils 1. Band. 200.

358.

Die Wirkungen der Wärme auf das Queckſilber sind zwar bis zum Siedepunkte des Waſſers nicht so merklich, inzwischen scheint es doch nicht ohne alle Ausdünstung zu bleiben. Bei 600° Fahrenh. oder 252,4° Reaum. fängt es aber mit Wallen zu sieden an, und verwandelt sich bei noch stärkerer Hitze in Dämpfe, durch welche es sich bei vollkommner Reinheit gänzlich verflüchtigt. Diese Dämpfe verdichten sich an kalten Körpern wieder zu den feinſten und zusammenfließenden Queckſilbertropfen, worauf sich die

Digitized by Google

Destillation des Queckſilbers gründet. Bei wiederhohltem Kochen wird das Queckſilber aber noch immer einen Gehalt an Luft zeigen, und es iſt ſchwer ſolchen ſowohl bei Verfertigung der Barometer und Thermometer gänzlich abzuſcheiden, als die Verbindung der Luft, beſonders bei jenen, von dem Queckſilber abzuhalten, und hängen hievon noch ſehr viele Unvollkommenheiten jener Werkzeuge ab.

359.

Weder kaltes noch ſiedendes Waſſer ſcheint eine merkliche Wirkung auf das Queckſilber zu zeigen, inzwiſchen ſoll doch nach der Meinung einiger das mit Queckſilber gekochte Waſſer Inſekten und Gewürmen tödtlich ſeyn. Mit wenigem Waſſer läßt ſich das Queckſilber zu einem Brei durch Schütteln vereinigen, ſondert ſich aber gar bald in der Ruhe wieder ab. Eine gleiche Zertheilung in die feinſten Tröpfgen erfolgt durch Reibung des Queckſilbers mit Fett oder feuchtem Gummi, wo es endlich eine grauliche dicke Maſſe liefert, welche das Queckſilber nicht ſobald abſetzt, und nennt man das Verſchwinden des Queckſilbers in dergleichen Materien das Tödten deſſelben. Jene mit Fett bereitete Salbe von Queckſilber iſt zur Vertreibung mancher Inſekten, beſonders der Läuſe, ſehr brauchbar.

360.

In der Siedhitze wird aber auch das Queckſilber fähig, ſich mit dem Sauerſtoffe zu verbinden und das rothe Queckſilber-Oxyd (Oxyde de Mercure rouge par le feu) zu liefern. Man erhält es, wenn in einer Phiole von langem und engem Halſe, welche am Ende nur mit Papier leicht verſtopft werden, Queckſilber in ununterbrochener Siedhitze erhalten wird, wo es ſich nach und nach in jenes rothe Pulver verwandelt, welches um $\frac{1}{10}$ ſchwerer als das Queckſilber iſt, und zugleich feuerbeſtändiger als ſolches geworden, da es die Glühehitze ertragen kann, und nach Cadet ſelbſt einer Verglaſung fähig iſt. In ſtarker Hitze läßt er ſich unter Zutritt der Luft ſublimiren, in verſchloſſenen Gefäßen ſtellt ſich aber das Queckſilber wieder her, wobei ſich ſehr reines Sauerſtoffgas entbindet. Nach Jahn (*) beſteht es aus 83,34. Queckſilber und 16,66. Sauerſtoff. Mit dieſem Oxyde machte Lavoiſier die vorzüglichſten Verſuche, welche die Oxydationen und Reduktionen aufklärten.

(*) In deſſen Chem. Untersuch. II. 271.

Digitized by Google

361.

Durch Auflöſung des Queckſilbers in der Salpeterſäure wird es in der Kälte ſchwächer, in der Hitze durch Digeſtion aber ſtärker oxydirt, und zeigen die kalten, und die in der Hitze bereiteten Auflöſungen verſchiedene Eigenſchaften. Jene werden vom ätzenden und milden Kali gelb, von völlig mit Kohlenſtoffſäure geſättigtem Kali aber weiß, dieſe hingegen dunkler gelb gefällt, welches auch vom Natrum geſchieht. Die Niederſchläge vom Ammonium ſind von den kalten Auflöſungen ſchwarzgrau, von den in der Hitze bereiteten aber weiß; ſchwefelſaure Neutralſalze geben von jenen weiße, von dieſen gelbe Fällungen; die ſalzſauren Neutralſalze geben aber mit beiden weiße und käſige Niederſchläge. Die in der Hitze bereitete Auflöſung färbt die Haut purpurfarben, Holz, Haare und Wolle aber ſchwarz, und die Seide wird von der wenig verdünnten Auflöſung dunkelroth, von der verdünnten roſenroth. Von den Hutmachern wird eine ſehr mit Waſſer verdünnte ſalpeterſaure Queckſilber-Auflöſung zur Schwarzbeitzung des Filzes gebraucht.

362.

Unter jenen Auflöſungen ſchießt die kalte am leichteſten in 6flächigen Säulen mit 6flächigen Zuſchärfungen an den Enden, welche auf die Seitenflächen aufgeſetzt ſind, an, welches cryſtalliſirte ſalpeterſaure Queckſilber (Nitrate de Mercure) im Waſſer nur durch Zuſatz von etwas Salpeterſäure auflöslich iſt, im Alkohol aber unauflöslich bleibt. Verbindet man das ſalpeterſaure Queckſilber mit dem ſich abſondernden metalliſchen, dem man noch ¼ der erſtern Menge zuſetzt, durch Reiben, kocht hernach die Maſſe mit 6 Mahl ſoviel Waſſer ſo lange aus, bis ätzendes Kali einen rein ſchwarzen Niederſchlag bildet, und löſt nachher das zurückgebliebene Salz mit Salpeterſäure auf und ſondert das ſich abſcheidende Queckſilber ab, ſo erhält man durch Fällung der mit 8—12 Mahl ſo viel Waſſer verdünnten Auflöſung mit ätzendem Ammonium, nach Bucholz (*), am ſicherſten Hahnemanns auflösliches Queckſilber oder das ſchwarze Queckſilber-Oxydül. Nach Mayer (**) iſt das ſalpeterſaure Queckſilberoxydül das empfindlichſte Reagens auf Salzſäure. Nach Edw. Howardt (†) giebt aber die ſalpeterſaure Queckſilber-Auflöſung durch gelinde Digeſtion mit Alkohol, auf welchen man ſie gießt, einen Niederſchlag, welcher nach

dem

dem Abwaschen eine platzende Eigenschaft besitzt, von welcher Howardt durch Versuche fand, daß sie mehr in der Nähe als in der Ferne wirkte und Schießgewehre davon sprangen. Andere Arten von Knallqueckſilber fand Bayen (2) an mehreren Fällungen der sauren Queckſilber-Auflösungen, welche er mit Schwefel abbrannte, so wie noch andere Brugnatelli und van Mons. (3) Theod. von Grotthuß (4) fällte durch Phosphor-Alkohol auch Queckſilber aus seiner Auflösung als eine Phosphure; durch in Alkohol aufgelöstes Phosphorkali aber bekam er einen Queckſilber-Niederschlag, welcher durch Schlagen verpuffte, so wie durch einen Tropfen Schwefelsäure.

(*) In Trommsdorfs Journal der Pharmacie. XIX. 189. 32.
(**) Schweiggers Journ. I. 26.
(1) In den Phil. transact. 1800. I. n. II. (D. 1800. II. 385. und J. XXXVII. 75.)
(2) Opusc. chimiques. I. 346. (D. 1784. II. 357. 350.
(3) Ann. de Chimie. XXVII. 72. Fourcroy und Vauquelin. e. d. XXI. 238.
(4) Annales de Chim. XLIV. 19. n. 190. (O. V. 599.)

363.

Jene salpetersauren Queckſilber-Auflösungen enthalten an 3,454. an Queckſilber, welches von der Gallapfelsäure, gemeinen Salzsäure, Sauerklee-, Bernstein-, Arsenik-, Phosphor-, Schwefel-, Weinsteinsäure, Citronen- und Aepfelsäure salzartig, von den Metallen aber, welche in den Affinitäts-Tafeln über dem Queckſilber stehen, metallisch gefällt wird. Durch Eindicken bis zur Trockne geben sie eine gelbliche Masse, welche fein gerieben und stärkerer Hitze in irdenen Scherben ausgesetzt, unter weiterer Oxydation des Queckſilbers noch mehreres Salpetergas entbindet, wobei man endlich ein rothes crystallinisches Pulver erhält, welches den Namen des rothen Präcipitats (Oxyde de mercure rouge par l'acide nitrique) führt und als Aetzmittel dient. Es bleibt in Salpetersäure auflöslich und läßt sich nach Baume zu würflichen Crystallen sublimiren. Nach Payßé (1) nimmt man in Holland zu seiner Gewinnung im Großen 50 Theile reines Queckſilber, welches man in 70 Theilen Salpetersäure von 37—38 Graden auflöst. Die Evaporation geschieht durch Destillation in einer Retorte, und fängt man, so wie sich Salpetergas zeigt, die Verstärkung der Hitze an, welche man so lange, bis die Masse eine lebhaft rothe Farbe erhalten hat, fortsetzt. Auf diese Art lassen sich 4 Centner

Digitized by Google

in 8 Stunden von jenem Oxyde verfertigen, welches 0,18. an Sauerstoff besitzt. (2)

(1) Extrait du memoire de M. Paysse sur la préparation en grand de quelques oxydes de Mercure. Par M. Parmentier. Ann. de Chimie. LI. 195. LII. 68.

(2) Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 224.

364.

Die Schwefelsäure löset, ohnerachtet ihrer stärkern Verwandtschaft zu dem Queckſilber, solches doch nur in concentrirtem Zustande der Säure und durch Mithilfe der Siedhitze auf. Gewöhnlich nimmt man hier auf 1 Theil Queckſilber 1½ Theile concentrirter Säure, inzwischen kommt es hier nicht sowohl auf diese Verhältnisse als auf die der Temperaturen an, von welchen die erforderlichen Zerlegungen der Säure abhangen, welche die Auflösungen möglich machen. Indem sich in der Siedhitze die Schwefelsäure zersetzt und das Queckſilber sich mit dem Sauerstoffe derselben zu Oxyd verbindet, entbindet sich zugleich schwefelsaures Gas, die übrige Schwefelsäure löset nun das Queckſilber-Oxyd auf, und neutralisirt sich mit solchem. Löst man nun die fast eingedickte Masse im Wasser auf, so wird bei eigentlicher Neutralisirung des Oxyds ein Rückstand bleiben, welcher weiß, im Wasser fast unauflöslich, und geschmacklos ist, sich durch Alkalien grau fällen läßt, von Salpetersäure nicht zersetzt wird, mit Salzsäure versüßtes Queckſilber giebt, und nach Fourcroy (*) das eigentlich schwefelsaure Queckſilber (Sulfate de mercure neutre) liefert. Man erhält auch solches durch Fällung einer in der Kälte verfertigten salpetersauren Queckſilber-Auflösung durch Schwefelsäure, und besteht dieses Salz aus 83. Queckſilber. 4,5. Sauerstoff, 10. Schwefelsäure und 2,5. an Wasser und Verlust.

(*) Encyclop. method. Chimie. T. V. 27.

365.

Läßt man hingegen die Schwefelsäure längere Zeit in stärkerer Temperatur mit dem Queckſilber in Wirkung, so erhält man durch stärkere Oxydation des Queckſilbers das sogenannte mineralische Turbith (Oxyde de mercure jaune par l'acide sulfurique, nach Lavoisier, Sulfate de mercure neutre trés oxidé, nach Fourcroy), welches eine gelbe Farbe besitzt, vom stroh- bis ins orangegelbe, im Wasser unauflöslich ist, sich durch

Digitized by Google

Laugensalze gelb niederschlägt, (außer dem Ammonium, womit es ein weißes dreifaches, durch die übrigen Alkalien unauflösliches Salz giebt), von der Salpetersäure zersetzt wird, und mit Salzsäure ätzenden Sublimat giebt. Nach Fourcroy besteht es aus 83. Queckſilber, 7 Sauerstoff, 7,5. Schwefelsäure und 2,5. Wasser und Verlust. Bei Uebermaaß von Säure kann auch nach Fourcroy ein saurer Turbith entstehen, welcher sich erst durch Abwaschen mit Wasser in seiner gelben Farbe darstellt, und nach ihm als Sulfate acidule oder acide de mercure trés oxydé unterschieden ist.

366.

Die gemeine Küchensalzsäure hat auf das Queckſilber weder in der Kälte noch Wärme die mindeste Wirkung, wohl aber auf die Oxyden desselben. Man erhält daher auch durch Fällung der salpeter- oder schwefelsauren Queckſilber-Auflösung mit gemeiner Salzsäure den weißen Präcipitat (Muriate de Mercure par précipitation.) Viel stärker verbindet sich aber die oxygenirte Salzsäure mit dem Queckſilber, und giebt damit den ätzenden Sublimat (Muriate de mercure oxygené, Fourcroy a. a. O. M. d. merc. corrosif. Lavoisier.) Nach Gay-Lüßac (*) verbindet sich das Queckſilber hier zu 100 Theilen mit 4,16. Sauerstoff und 14,08. Salzsäure, oder mit 8,21. Sauerstoff und 28,16. Salzsäure. Das gewöhnlichste Verfahren, dieses Salz zu erhalten, besteht darinn, 2 Th. salpetersauren Queckſilbers mit 3 Th. abgeknistertem Küchensalze und eben so viel calcinirtem Eisenvitriol zu sublimiren, oder nach Kunkel und Boulduc gleichviel schwefelsaures Queckſilber und trocknes Küchensalz auf dieselbe Art zu behandeln. Nach Monnet kann es aber auch auf dem nassen Wege gewonnen werden, wenn man eine warme salpetersaure Auflösung von 1 Pfund Queckſilber mit 3 Pf. aufgelößtem Küchensalze fällt, und nach Wiederauflösung des weißen Präcipitats die Flüßigkeit crystallisirt.

(*) Mem. d'Arcueil. II. 159. (J. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)

367.

Nach Ferber wird der ätzende Sublimat in Amsterdam von Zinnober-Fabrikanten bereitet, welche 280 Pf. Queckſilber, 200 Pf. Küchensalz, 200 Pf. getrockneten Salpeter, 400 Pf. rothcalcinirten Vitriol, 50 Pf. vom Rückstand der vorigen Sublimationen,

Digitized by Google

und 20 Pf. an Abgängen und Ueberbleibseln vom unreinen Sublimate nehmen. Von diesen wird das Queckſilber, der Salpeter und der letztere Rückſtand, mit übergegangenem Sublimat-Waſſer befeuchtet, zuſammengerieben, worauf man die übrigen Materialien darzubringt, in 16 Teile abſondert, und damit eben ſo viele Phiolen bis zur Hälfte erfüllt, welche in das Sublimir-Feuer gebracht, 2—3 Tage offen, und in gelindem Feuer gehalten, hierauf aber mit Helmen verſehen werden, wo man die Salpeterſäure (das Sublimat-Waſſer) auffängt. Nach 6 Tagen, in welchen die Sublimation geendigt iſt, werden die Gefäße zerſchlagen, die Sublimatſtücke gereinigt, in blaues Papier gewickelt und in flache runde Schachteln gelegt. Man erhält von obigem 280. Pf. Queckſilber 360 Pf. ätzenden Sublimat und 80 Pf. Uebergewicht an jenem. Auch bedient man ſich nach Chaptal in Holland eines verbeſſerten Bouldueſchen Verfahrens, nach welchem man 50 Pf. Queckſilber mit 25 Pf. Schwefelſäure auflößt, und dieſe Maſſe mit 50 Pf. ſtark getrocknetem Kochſalz vermengt, ſolche nachher in einem Galeeren-Ofen in Töpfe, welche mit auswärts erhabenen, in der Mitte mit einem Loche verſehenen Deckeln geſchloſſen werden, vertheilt, und nach Verdunſtung der Feuchtigkeit das Feuer verſtärkt, bei Erſcheinung von Nadeln an den Löchern der Deckel ſolche verſtopft und von dieſer Zeit an die Gefäße 30—36 Stunden an den Böden in der Rothgluth erhält, worauf ſich in den Deckeln der Sublimat findet.

Bergmann in den ſchwed. Abh. XXXII. 83. XXXIV. 189. Deſſen Opusc. phys. et chem. IV. De connubio hydrargyri cum acido salis. 270.
Ferbers neue Beiträge. I. 348.
Demachy's Laborant im Großen. II. 146.
Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künſte und Handwerke. II. 373.

368.

Der ätzende Sublimat hat eine mattweiße Farbe, cryſtalliſirt in rautenflächigen Dodekaedern, welche auch geſtreckt und ſäulenförmig vorkommen, auch kleine Nadeln bilden, und iſt glänzend. Sein Geſchmack iſt äußerſt ſcharf und zuſammenziehend, mit überaus widrigem, lange anhaltendem, metalliſchem Nachgeſchmacke, und muß man ſehr vorſichtig ſeyn, beim Pülvern keinen Staub des Sublimats durchs Athmen einzuziehen. Dieſes Salz, ſo wie die Cryſtalle, iſt luftbeſtändig, auf glühenden Kohlen geht es in einen Rauch über. Vom Waſſer wird es aufgelößt, welches in der

Digitized by Google

gemeinen Temperatur $\frac{1}{20}$, im Sieden aber die Hälfte seines Gewichts aufnimmt. Von Erden und Alkalien wird diese Auflösung zersetzt und giebt mit Kalkwasser einen flockigen, citronengelben, ins ziegelrothe übergehenden Niederschlag. Durch ätzendes Kali wird sie braunroth, vom milden weiß, vom milden Natrum gelb und vom Ammonium weiß, auch graulich gefällt, und giebt letzterer Niederschlag in Salzsäure aufgelöst das dreifache Salz, welches man sonst aus Sublimat durch Zusatz von Salmiak bereitet, und Alembroth-Salz (Muriate mercurio-ammoniacal, nach Fourcroy) (1) nennt. Von den Säuren scheidet keine das Quecksilber aus dem Sublimate; von Metallen wird es, mit Ausnahme der feuerbeständigen und des Spießglanzmetalls, theils oedtegen niedergeschlagen, und zum Theil verbindet sich die Säure mit den Metallen und bildet die sogenannten Buttern. Nach Fourcroy besteht der Sublimat aus 73. Quecksilber, 20. Salzsäure, 6. Sauerstoff und 1. an Wasser und Verlust, von welchem er aber noch einen andern, nach Chenevix (2) bemerkten, näher bestimmt, und Muriate de mercure suroxigené nennt. (3) Man erhält ihn aus rothem Präcipitat (363.) mit oxygenirter Salzsäure vermischt, welche er gleich aufnimmt, diese ihren Geruch verliert, und jenes Oxyd kastanienbraun, und bei mehrerm Zusatz dieser Säure fast schwarz wird, keinen Geschmack zeigt und Lakmustinktur nicht röthet. In der Destillation giebt diese Mischung Sublimat und im Rückstande rothes Quecksilber-Oxyd; jener hat einen viel stärkern Geschmack als der gewöhnliche Sublimat, und eine erdigte Auflösung desselben verbreitet einen unerträglich eckelhaften Geruch.

(1) Encyclop. method. Chimie. V. 35. n. 89.
(2) Journ. de phys. LV. 113.
(3) Encycl. meth. Chimie. V. 39.

369.

Der gewöhnliche Sublimat läßt sich noch mit $\frac{1}{4}$ bis 2 Theilen Quecksilber verbinden, und verliert dadurch seine so beträchtliche Schärfe. Um das schädliche Stäuben bei dem Reiben des Sublimats mit dem Quecksilber zu vermindern, kann die Masse mit Wasser oder Weingeist befeuchtet werden, auch ist die leichte Verbindung der Hälfte des Gesichts mit einem benetzten Tuche nicht überflüßig. Ist nun der Sublimat ganz mit Quecksilber gesättigt, so füllt man mit dieser grauen Masse gläserne Phiolen, so,

Digitized by Google

daß sie auf $\frac{2}{3}$ leer bleiben, und sublimirt jene Mischung, wo der erhaltene Sublimat das versüßte Queckſilber oder den versüßten Queckſilberſublimat (Muriate de Mercure doux, oder Mercure sublimé doux) giebt. Es iſt weiß, wird in der Folge etwas gelblich, am Lichte ſchwärzt es ſich, und wird mit Kalkwaſſer gerieben ſchwarz. Durch Reiben phosphoreſcirt es im Dunkeln; es läßt ſich nicht ſo leicht als der gemeine Sublimat ſublimiren, und cryſtalliſirt bei allmähligem Auftreiben in 4flächigen Säulen mit 4flächigen Endſpitzen, oder auch in geſtreckten Oktaedern. Nach Rouelle fordert er 1152 Theile Waſſer zur Auflöſung, und im Alkohol iſt er ganz unauflöslich. Fourcroy fand, daß er aus 83. Queckſilber, 11,6. Salzſäure, 4,5. Sauerſtoff und 0,9. an Waſſer und Verluſt beſtund. Jenes einmal ſublimirte verſüßte Queckſilber hat man nun durch eine Menge wiederhohlter Sublimationen, wovon man die ſiebente Kalomel, ſo wie die übrigen mit ſonderbaren Namen belegte, immer mehr zu verſüßen geſucht, ohne Hinſicht, daß ſich hierdurch wieder neuer ätzender Sublimat erzeugen müſſe, welcher durch Abwaſchen mit Waſſer davon zu ſcheiden iſt. Scheele (1) ſchlug daher den ganz einfachen naſſen Weg ein, ſalpeterſaure Silberauflöſung mit aufgelöſtem Kochſalz zu fällen, wo das weiße Präcipitat (366.) ſchon an ſich verſüßtes ſalzſaures Queckſilber iſt. Da ſolches aber mit Kalkwaſſer eine graue Farbe bekommt, ſo wird die Sublimation von dieſem Niederſchlag, nach Göttling (2), es dem gewöhnlich käuflichen gleich bringen. Verſchiedene Veränderungen in dieſem Verfahren hat Bucholz (3) angegeben.

(1) Konigl. Vetensk. Akad. Handlingar. 1778. 70. (B. VI. 160.)
(2) Verbesserungen pharmaceutischer Operationen. 88.
(3) In Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. IX. St. 1. 60. St. 2. 53. u. 58.

370.

Beide, der ätzende und der verſüßte Queckſilber-Sublimat, ſind von ausnehmender Wichtigkeit zu mediciniſchem Gebrauche; jener aber dient noch zu Beitzen für Cattundruckereien, zur Abhaltung der Fäulniß in den Indig-Kuppen und bei thieriſchen Körpern, welche man beſonders zur Aufbewahrung in zoologiſchen Sammlungen beſtimmt, und zu andern Anwendungen. Eine Verbindung des ſchwefel- und ſalzſauren Queckſilbers findet ſich auch in dem ſalzigen Queckſilber (1) natürlich, und will Mascagni (2)

Digitized by Google

sowohl gediegenes als schwefelsaures Queckſilber in einigen Lagoni um Siena gefunden haben.

Was die übrigen Säuren anbelangt, so hat die Kohlenstoffsäure keine Wirkung weder auf das Queckſilber noch deſſen Oxyden. Die Phosphorsäure verbindet ſich mit 100 Theilen Queckſilber, mit 4,16. Sauerſtoff und 17,16. Phosphorsäure nach Gay-Lüßac. (3) Uebrigens giebt ſie einen weißen Niederſchlag in der salpetersauren Auflöſung, und auf dem trocknen Wege ſcheint ſie ſich mit dem Queckſilber im rothen Präcipitate zu verbinden. Der Niederſchläge mit dem Phosphoralkohol iſt ſchon oben Erwähnung geſchehen. (362.) Die Flußsäure ſcheint nur auf die durch Alkalien erhaltene Fällungen des Queckſilbers zu wirken. Eben ſo wenig greift die Boraxsäure gediegenes und gefälltes Queckſilber an, auch fällt es die ſalpeterſaure Auflöſung deſſelben nicht. Die Verhältniſſe mit der Bernſteinſäure verdienen noch weitere Unterſuchungen; nach Bergmann ſoll ſie die ſchwefel- und ſalpeterſaure Queckſilber-Auflöſung fällen. Von der Honigſteinſäure wird die ſalpeterſaure Queckſilber-Auflöſung gefällt, der weiße Niederſchlag iſt in Salpeterſäure wieder auflöslich und wird durch Ammonium geſchwärzt. Die Weinſteinſäure iſt nur auf Niederſchläge von Wirkung, ſo wie die Eſſigſäure, Citronen- und Aepfelſäure, welche 3 Säuren die ſalpeterſaure Queckſilber-Auflöſung zerſetzen. Mit der eigentlichen Citronenſäure geht das metalliſche Queckſilber keine Verbindung ein, mit dem Citronenſaft giebt es aber zuſammengerieben ein ſchwarzes Pulver. Mit den rothen oder braunen Queckſilberoxyden giebt jene Säure aber weiße, im Waſſer unauflösliche Maſſen. In der Deſtillation liefern ſolche empyreumatiſche Eſſigſäure, indem das Queckſilberoxyd hier einen Theil ſeines Sauerſtoffs verliert, und aus der Citronenſäure Eſſigſäure bildet. Die Sauerkleeſäure fällt die ſalpeterſaure Queckſilber-Auflöſung mit ihr verſetzt, und giebt nach Päcken (3b) an dem weißem ſaliniſchen Niederſchlag (Oxalate de Mercure) ein Knallqueckſilber. Die Blauſäure giebt nach Scheele (4), mit dem rothen Präcipitat behandelt, das blauſaure Queckſilber, welches aber nach Simon (5) nicht eiſenfrei iſt, durch Sieden mit Queckſilber aber von dem Eiſenoxyd befreit werden kann. Nach Trommsdorf (6) erhält man es aus 1 Theil rothem Queckſilberoxyd und 2 Theilen reinem, ſehr fein zer-

Digitized by Google

riebenem, blausaurem Eisen (Berlinerblau), welche mit 16 Th. reinem Wasser zu einer dicklichen grauen Masse abgedampft werden. Nachdem solche mit Wasser verdünnt und filtrirt worden, bleiben 1,5 Theile Eisenoxyd im Rückstande, und die Flüßigkeit setzt in der Kälte das blausaure Queckſilber in gelblichen Crystallen ab, welche 5flächige, in der Wärme verwitternde Prismen bilden. Wasser nimmt von solchen 0,625. auf, und riecht die Auflösung wie bittere Mandeln; im Alkohol ist es ganz unauflöslich. Mit salzsaurem Eisen giebt sie einen schönen blauen Niederschlag. Von der Schwefel- und Salzsäure wird das trockne blausaure Queckſilber zersetzt, sonst aber die Auflösung desselben weder von Galläpfel-Aufguß noch Schwefel- Salpeter- Salz- Weinstein- u. Essigsäure zersetzt, und eben so wenig auch von kohlenstoffsauren Alkalien, Bitter- und Thonerde. Gay-Lüßac (7) stellte aus dem blausauren Queckſilber durch Salzsäure in einem Woulfischen Apparat die Blausäure gasartig dar, welche sich hier mit dem Wasser verbindet, und sich auch bei gehöriger Kälte faserig crystallisirt. Ein Tropfen dieser Flüßigkeit + 15° auf ein Papier gebracht friert sogleich. Nach Trommsdorf (8) verbindet sich die Benzoesäure nur mit Queckſilber-Oxyden, und zwar ohne sich mit ihnen zu sättigen. Man erhält hier bloß eine weiße, pulverige, luftbeständige, im Wasser und Weingeiste schwer auflösliche Masse. Milde Alkalien fällte das Queckſilberoxyd weiß, ätzendes und Kalk-Wasser aber blaßgelb. Schwefel- und Salzsäure zersetzen auch diese Verbindung, und Schwefelkali giebt einen schwarzen Niederschlag. Im offenen Feuer verfliegt jene Verbindung ohne Rückstand, sublimirt giebt sie aber weiße strahlige Federn. Völlig läßt sich aber die Benzoesäure mit Queckſilberoxyd sättigen, wenn man in salpetersaure Queckſilber-Auflösung benzoesaures Kali tröpfelt, und den Präcipitat auflößt und trocknet.

(1) Min. II. 112.
(2) Biblioth. ital. An. XI. Vol. I, II. (N. VI. 186.)
(3) Mem. d'Arcueil. II. 159. (J. XXXVIII. II. 289. O. II. 467.)
(3b) Salis tartari essentialis analysis. 15.
(4) Dessen Schriften. II. 333.
(5) Im allgem. Journ. der Chemie. VIII. 47.
(6) In dessen Journ. der Pharmacie. XIX. 23.
(7) Ann. de Chimie. LXXVII. Fevr. 1811. 128. (O. II. 190.)
(8) In der Pharm. I. 1. 162.

371.

Auf das gediegene Queckſilber ſind die ſämmtlichen Laugenſalzen weder auf dem naſſen noch trockenen Wege von Wirkung, da ſie ſich doch in ihrem desoxydirten Zuſtande durch die galvaniſchen Salze als Metalloiden ſo leicht mit dem Queckſilber verbinden. Inzwiſchen ſind die alkaliſchen Niederſchläge der ſchwefelſalpeter- und ſalzſauren Queckſilber-Auflöſungen von ihnen auflöslich, und ſie geben mit den durch Ammonium bewirkten Fällungen nach Fourcroy (*) dreifache Salze.

(*) Ann. de Chimie. XIV. 24. (D. 1796. II. 429.)

372.

Der Schwefel läßt ſich ſehr leicht, ſowohl durch Reiben als im geſchmolzenen Zuſtande, mit Queckſilber verbinden, wenn man 3 Theile von letzterm zu einem Theil von jenem ſetzt, und giebt dieſe Miſchung ein ſchwarzes Pulver, welches eigentlich geſchwefeltes ſchwarzes Queckſilber (Sulfure de Mercure noir) iſt, und gewöhnlich mineraliſcher Moor genannt wird. In dieſem befindet ſich aber das Queckſilber nur in einer oberflächlichen Verbindung mit dem Schwefel, und rührt ſeine ſchwarze Farbe nach Berthollet von einem Gehalte an geſchwefeltem Waſſerſtoffe her. Durch die Sublimation treten nun beide Beſtandtheile jener Miſchung in innigere Vereinigung, und bilden den cryſtalliniſchen Zinnober (Sulfure de Mercure rouge) von dunkler Farbe und metalliſchem Glanze, welcher erſt durch Reiben ſeine hochrothe Farbe zeigt, und als feinſtes Pulver Vermillon heißt. Bei der Bereitung deſſelben kommt es vorzüglich darauf an, ſo wenig Schwefel als möglich dem Queckſilber zuzuſetzen, wo man am ſicherſten 1 Theil Schwefel auf 7 Theile Queckſilber nimmt, und bei der Sublimation dem Moor etwas granulirtes Blei zur Anziehung des noch überflüßigen Schwefels zuzufügen. Im Kleinen wird der Moor in irdenen Schaalen bereitet, nachher gepülvert und in gläſerne Kolben gebracht, deren Kugel man nur zur Hälfte damit erfüllt. Zur Sublimation ſetzt man dieſe in einen mit Sand gefüllten Tiegel, welchen man nachher auf einem Roſte mit Feuer umgiebt. Die Kolben bleiben ſo lange offen, bis der Hals ganz mit ſchwarzem Pulver beſchlagen iſt, worauf man ſie mit weichen thönernen Stopfern verſchließt, und das Feuer ſo lange fortſetzt, bis

Digitized by Google

der untere Theil des Halses metallischen Glanz vom sublimirten Zinober zeigt.

373.

Im Großen wird der Zinober vorzüglich in Holland in Fabriken verfertiget, welche noch andere Queckſilberprodukte liefern. Nach Ferber (1) pflegt man in Amſterdam 170 Pf. Queckſilber mit 50 Pf. Schwefel zu miſchen, welche Maſſe in 48 Stunden ſublimirt iſt. Man vertheilt ſie in kegelförmige Sublimir-Häfen von weißem Pfeifenthon, welche auſſen noch mit Leimen beſchlagen und ſo eingeſetzt werden, daß der Hals noch aus dem Ofen hervorragt. Um dieſen legt man kleine Steine, und auf dieſe einen eiſernen Ring, ſo, daß eine eiſerne Platte eben auf die Oeffnung der Häfen gelegt werden kann, wenn der Moor einige Zeit gebrannt hat, wo ſich alsdann in 3—5 Stunden der Zinober an die Platten ſublimirt hat. Nach jener Angabe würde ſich alſo der Schwefel zum Queckſilber wie 1 : 3⅓ verhalten. In der Brandiſchen Fabrik zu Amſterdam nimmt man aber nach Rückert (2) auf 150 Pf. Schwefel 1080 Pf. Queckſilber, wo die Verhältniß 1 : 7⅕ am zweckmäßigſten iſt. In Holland wird der mehreſte Zinober auf einer Windmühle zu Sardow zu Vermillon gemahlen, und geſchlemmt, deren Einrichtung der Steine aber noch nicht bekannt iſt.

(1) Ferbers neue Beiträge. I. 338. und Demachy Laborant im Großen. II. 136.

(2) In von Crells chem. Ann. 1789. I. 301.

374.

Außer jenem Verfahren läßt ſich der Zinober aber noch leichter und wahrſcheinlich auch vortheilhafter auf naſſem Wege durch Schwefelalkalien darſtellen, wenn nach Kirchhof (1) weißer Queckſilber-Präcipitat (366.) mit aufgelößtem Schwefelkali gekocht, oder gediegen Queckſilber mit ¼ Schwefelblumen mit aufgelößtem Schwefelkali ſo lange im Sieden erhalten werden, bis der Zinober die gehörige Höhe bekommen hat. Man kann nach Thomſon auch 5 Theile Queckſilber mit 1 Theil Schwefelblumen, welche mit etwas Kalilauge benetzt worden, kochen, und 2½ aufgelößtes heißes Kali allmählig nachgießen. Im Kleinen läßt ſich auch die Darſtellung des Zinobers auf naſſem Wege mit dem durch Kalk bereiteten Schwefelammonium (305.) in wenigen Minuten bewirken. Mehrere Verſuche über dieſe Ge-

Digitized by Google

winnung des Zinobers haben Juch (2), welcher die Auflösung des Schwefels durch ätzende Kalilauge empfiehlt, Funke (3), Trommsdorf (4), Emburger (5) und Bucholz (6) geliefert, welcher Letztere als die beste Verhältniß 4 Th. Queckſilber, 1 Th. Schwefel, 3 Th. Kali und 6 Th. Waſſer empfiehlt, welches Gemenge erwärmt nach 4ſtündigem Schütteln und 12ſtündigem Digeriren den ſchönſten Zinober liefert. Außer dieſen Zuſammenſetzungen auf dem trocknen und naſſen Wege läßt ſich auch der Zinober aus reinen Zinobererzen durch Sublimation ſcheiden. (7)

(1) In den chemiſchen Annalen. 1797. I. 480.
(2) In Trommsdorf Journ. der Pharmacie. IV. 2 St. 57.
(3) e. d. VIII. 2 St. 35.
(4) e. d. VI. 1 St. 105.
(5) Im allgem. Journ. der Chemie. IX. 177.
(6) In deſſen Verſuchen zur endlichen Berichtigung der Bereitung des Zinobers auf naſſem Wege. Erfurt. 1801. 8. (M. IX. 170.)
(7) Hacquets Verſuche aus den Queckſilbererzen von Idria Zinober zu machen. In von Crells neueſten Entdeck. VI. 72.

375.

Natürlich kommt der Zinober I.) als Queckſilber-Lebererz (1), und zwar 1) als dichtes vor, welches nach Klaproths Unterſuchung (2), außer den Beſtandtheilen des Zinobers, Kieſel- und Alaunerde, Kohle, nebſt Eiſen und Kupferoxyd enthält. 2) Das ſchiefrige (3) (Mercure ſulfuré bituminifère fiſſile ou ſchisteux. Haüy nach Lucas 298.) 3) Körniges, nach Karſten 4) ſchaaliges (4), ſogenanntes Korallenerz (M. ſ. bit. globuliforme-testacé. Haüy e. d.) 5) Bitumineuſes (5), auch in dem Vorkommen mit Fiſchabdrücken (M. ſ. bit. pſeudomorphique. Haüy e. d.) 6) Das kupferhaltige (6) iſt ſeltener.

II.) Der eigentlich natürliche Zinober findet ſich 1) dunkelroth (7) oder als gemeiner nach Karſten, von welchem nach Klaproth (8) der Japaniſche 84,50. an Queckſilber und 14,75. an Schwefel, der von Neumärktel in Crain 85. von jenem und 14,25. vom Schwefel enthielt. Nach John (8b) enthält der japaniſche 78,41. Queckſilber und 17,54. Schwefel, außerdem Eiſen- und Manganoxyd, Kalk- Alaun- und Bittererde nebſt Kupfer. 2) Kommt er lichtroth (9) oder zerreiblich, nach Karſten, und 3) als Stinkzinober vor. (10) Natürlicher mineraliſcher Moor und natürliches rothes Queckſilberoxyd ſind noch zweifelhaft.

Digitized by Google

(1) Mineral. II. 115.
(2) In den Beitr. IV. 20.
(3) Mineral. II. 115.
(4) Eben daſ. 116.
(5) Eben daſ. II. 117.
(6) Eben daſ. 118.
(7) Eben daſ. 118.
(8) In den Beiträgen. IV. 14.
(8b) In deſſen Chem. Untersuch. II. 252.
(9) Mineral. II. 123.
(10) Eben d. II. 124.

376.

Da der Zinober überhaupt ſich bei gehöriger Hitze in verſchloſſenen Gefäßen ohne Zerſetzung ſublimirt, an der freien Luft aber ganz verflieget, ſo fordert ſeine Zerlegung ſolche Zuſätze, welche durch eine ſtärkere Affinität entweder auf den Schwefel oder auf das Queckſilber wirken. Zur Abſcheidung des Queckſilbers aus dem Zinober, und zwar in gediegener Beſchaffenheit, werden nun unter den feuerbeſtändigen Alkalien, Erden und den Metallen diejenigen zur Zerlegung der Zinobererze im Großen am ſchicklichſten ſeyn, welche am wohlfeilſten ſind, und gehören hierher vorzüglich der Kalk und das Eiſen, welches letztere auch bei kleinern Verſuchen, die Menge des Queckſilber-Gehalts in den Zinober-Erzen zu prüfen, gebraucht werden kann. Der Schwefel läßt ſich durch ſalpeterſaure Salzſäure abſondern, wo nach Hildebrandt (1) 3 Theile Salpeter und 1 Th. Salzſäure den Zinober ganz, 1 Th. Salpeter und 5 Theile Salzſäure aber nach Klaproth (2) ſolchen mit Zurücklaſſung von etwas Schwefel auflöſen. Der Schwefel kann nachher abgebrannt und beſtimmt, und die durch den Sauerſtoff der Salpeterſäure aus dem übrigen Schwefel entſtandene Schwefelſäure durch Fällung mit ſalzſaurer Barpterde auf den Schwefelgehalt reducirt werden.

(1) Deſſen Chemiſche und Mineralogiſche Geſchichte des Queckſilbers. Braunſchweig. 1793. 4. S. 307.
(2) In den Beiträgen. IV. 14. u. f.

377.

Die Gewinnung des Queckſilbers aus den Zinobererzen auf den Gruben geſchieht 1) durch Deſtillation in Galeeren-Oefen, in eiſernen kolbenartigen Retorten, mit vorgelegten irdenen Geſchirren, durch Zuſchlag von Kalk, wie es in den rheiniſchen Gegenden bis jetzt üblich iſt, aber weſentliche Verbeſſerungen bedürfte. (1) Die eiſernen Retorten zerlegen vorzüglich den Zinober, und werden

Digitized by Google

durch die Verbindung mit dem Schwefel bald zerfreſſen. Die Vorlagen an den kurzen Retorten-Hälſen werden von den Waſſerdämpfen des friſchen Erzes bald zerſprengt, und der Verluſt an Queckſilber zeigt ſich an dem Dache über dem Galeeren-Ofen, ſo wie in den Folgen auf die Geſundheit der Arbeiter. 2) Das Idrianiſche zu Almadeu in Spanien übliche Verfahren (2) beſteht darinn, daß man die Erze in eine Art von Galeerenofen, welcher unterwärts geheizt wird, bringt, und die Dämpfe durch Kugeln (Aludel) oder Röhren auf einer abhängigen und aufſteigenden ſchiefen Ebene in einen Recipienten leitet, welcher alle Dämpfe zu condenſiren im Stande iſt. 3) Bedient man ſich auch noch auf den Zinoberwerken zu Harzowitz im Berauner Kreiſe in Böhmen der unterwärts gehenden Deſtillation in eiſernen Gefäßen. (3)

(1) Collini Tagebuch einer Reiſe. Mannheim. 1777. 8.
Ferbers bergmänniſche Nachrichten von den Zweibrückiſchen, Kurpfälziſchen und andern Ländern. Mietau. 1776. 8.
Bemerk. der kurpfälz. Oekon. Geſellſchaft. 1773. 1774. 1781.
(2) Deſſen Beſchr. des Queckſilberbergwerks zu Idria. Berlin. 1774. 8.
J. J. M. V. Muche Anleitung zum Mineralogiſchen des Queckſilberbergwerks zu Hydria. Wien. 1789. 8.
Scopoli's Anfangsgründe der Metallurgie. 10. Tafel.
Hoppenſack über den Bergbau in Spanien überhaupt, und dem Queckſilberbergbaue zu Almaden insbeſondere. 8. Weimar. 1796.
(3) Bergbaukunde. I. 200.

378.

Bei dieſer Gewinnung des Queckſilbers aus den Zinobererzen durch Deſtillation erhält man es aber doch nicht vollkommen rein, ohnerachtet es in den Vorlagen gewaſchen und nachher getrocknet wird. Seine Unreinigkeiten beſtehen aber großentheils aus Staub, welcher ſich durch öfteres Gießen durch papierne Tuten abſondern läßt. Daß ſich die Gewerke durch Verſetzung des Queckſilbers mit andern Metallen beſchaftigen ſollten, iſt nicht zu vermuthen, wahrſcheinlicher geht ſie im weitern Handel vor. Um nun vollkommen reines Queckſilber zu erhalten, hat man gewöhnlich die Deſtillation des künſtlichen Zinobers mit Eiſenfeile gewählt. Da inzwiſchen von ſolchen metalliſchen Zuſätzen ſich immer etwas theils durch das Sieden des Queckſilbers in den Hals der Retorten erheben, theils auch ſich mit dem Queckſilber mehr oder weniger verbinden kann, ſo wird es reiner gewonnen, 1) wenn man den künſtlichen Zinober mit ätzenden feuerbeſtändigen Alkalien oder mit gebranntem Kalke deſtillirt. 2) Uebergießt man Queckſilber mit deſtillirtem

Wasser, und gieße in solches rauchende Salpetersäure, bis endlich das Queckſilber davon angegriffen wird und die Flüßigkeit auf einer Kupferplatte metalliſches Queckſilber abſetzt, worauf man die Säure, welche das Blei, den Wismuth und Zink aufgenommen haben wird, abſondert, und das Queckſilber trocknet. 3) Das reinſte wird man inzwiſchen erhalten, wenn ätzender Sublimat mit Kali oder Natrum zerſetzt und deſtillirt worden, oder wenn man eben ſo mit ſalzſaurem rothem Präcipitat verfährt.

379.

Der Zinober findet ſich ſowohl in ſeinem natürlichen Vorkommen, als auch durch künſtliche Bereitung, cryſtalliſirt, und zwar 1) in Würfeln, 2) in 3- 4- und 6flächigen Säulen, 3) in 3flächigen einfachen und 4flächigen gedoppelten Pyramiden, 5) in 3- und 6eckigen Tafeln, 6) in Linſen und 7) in haarförmigen Cryſtallen. (1) Zu ſeinen übrigen Eigenſchaften gehört noch ſeine Unauflöslichkeit in Waſſer, Alkohol, Schwefel- Salpeter- Salz- Eſſig- und andern Säuren, in den ätzenden ſämmtlichen Alkalien, im Terpenthin und Mandelöhle. Die Beſtimmung der weſentlichen Verſchiedenheiten des Moors und des Zinobers ſind aber noch mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Proust (2) hält jenen für geſchwefeltes Queckſilber; Fourcroy (3), Vauquelin (4) und Martin (5) nehmen den Moor für ein geſchwefeltes Queckſilberoxyd an. Berthollet (6) hält jenen für ein geſchwefeltes waſſerſtoffhaltiges Queckſilber, den Zinober aber für geſchwefeltes Queckſilber- Oxyd. Bucholz (7) und Trommsdorf (8) ſind aber der Meinung, daß der Moor geſchwefeltes Queckſilber, der Zinober aber waſſerſtoffhaltiges geſchwefeltes Queckſilber ſey. Durch neuere Verſuche zeigt er (9) aber, daß der Zinober keinen Sauerſtoff enthalte, da aus vollkommnem Queckſilberoxyde und Schwefel ſich kein Zinober, ſondern unvollkommne Schwefelſäure und etwas Moor bilde. Der Gehalt an Waſſerſtoff oder geſchwefeltem Waſſerſtoff iſt aber noch nicht entſchieden.

(1) Anfangsgr. der Mineral. II. 120. u. f.
(2) Journ. de phys. LIII. 89. (M. IX. 582.)
(3) Syst. des connoisances chim.
(4) Ann. de Chimie. XXXVII. 57. (M. VII. 25.)
(5) Ebend. XXXII. 322. (M. IX. 164.)
(6) (M. I. 393.)
(7) Verſuche zur Berichtigung der Bereitung des Zinobers ꝛc. Erfurt. 42. Deſſen Nachtrag in von Crells chem. Annalen. 1802. I. 27. Deſ-

sen Resultate seiner Versuche über die Bereitung des Zinobers auf dem nassen Wege. Im allg. Journ. der Chemie. IX. 170.

(8) Systemat. Handbuch der gesammten Chemie. IV. 207.

(9) Versuche zur Beantwortung der Frage: enthält der Zinober Sauerstoff? Im allg. Journ. d. Chemie. X. 463.

380.

Die Verbindungen, welche das Queckſilber durch Auflöſungen anderer Metalle eingeht, werden überhaupt Amalgame genannt, und können hier nur die von den feuerbeſtändigen Metallen betrachtet werden. Gold und Silber werden bei mäßiger Erhitzung leicht von dem Queckſilber aufgelöſt, und bekommt das Amalgam eine feſtere Conſiſtenz, wenn man das überflüßige Queckſilber durch ein Leder drückt. Das Silber-Amalgam kommt auch natürlich vor (1), und nach Louis Cordier (2), außer den Oktaedern und den vollkommnen, und an den Kanten abgeſtumpften Dodecaedern, noch c) in ſolchen mit ſämmtlich abgeſtumpften Kanten und Ecken und neuer Abſtumpfung der hierdurch entſtandenen Kanten vor. (Mercure argental septiforme. Cordier a. a. O. Fig. 2. Lucas tabl. meth. 296.) Nach Cordier enthielt es 72,5. Queckſilber und 27,5. Silber.

(1) Mineral. II. 111.

(2) Im Journ. des Mines. XII. 1—8. Pl. L.

381.

Das Goldamalgam dient zur Feuervergoldung (336. b.), und auf ähnliche Art gebraucht man auch das Silberamalgam zu den Verſilberungen, beſonders des Kupfers und Meſſings. Die Cryſtalliſationen der Amalgame fordern nach den Verhältniſſen der Metalle zu dem Queckſilber noch genauere Unterſuchungen, und ſie ſind nur bei dem natürlichen Silberamalgame am richtigſten angegeben. Da Gold und Silber ſich ſo leicht mit dem Queckſilber verbinden, ſo hat man ſich ſchon längſt der Amalgamation bedient, das Gold ſowohl aus dem Sande der Flüße, als aus ärmern Golderzen abzuſcheiden. Von Born erweiterte und verbeſſerte dieſes Verfahren zum Vortheil des Hüttenweſens, und zeigte durch eigene Vorrichtung einer Amalgamir-Anſtalt auf der Glashütte zu Schemnitz (1), welchen Nutzen dieſe Abſonderung des Gold- und Silbergehalts der Erze, ſowohl in Hinſicht der Zeit als beſonders des Aufwandes in Vergleichung mit den ehemaligen Schmelz- und Feurungskoſten, leiſtete, wo bei aller Verwendung auf dem Wege der Schmelzung nie eine völlig hinlängliche Abſcheidung zu

Digitized by Google

erwarten war. Nach Borns Verfahren werden die Erze oder Hüttenprodukte 1) gepocht, gemahlen und gesiebt, 2) geröstet, wodurch die nicht feuerbeständigen Metalle oxydirt und vor der Aufnahme vom Quecksilber gesichert werden. 3) In erwärmten Kesseln wird nun das geröstete Erz mit Quecksilber, durch Fächer mit Drehlingen, welche durch eine gezähnte Stange anhaltend in Bewegung erhalten werden, herumgerührt, wo sich das Gold- und Silber-Amalgam bildet. Letzteres wird hierauf 4) gewaschen, 5) durchgepreßt, und nun 6) das festere Amalgam in Kugeln geformt, auf Scheiben gebracht, und vermittelst einer unter sich gehenden Destillation das Quecksilber von jenen Metallen abgeschieden, und 7) im Fall das Amalgam Gold und Silber enthalten hätte, die Metalle von einander abgesondert. (353. u. f.) An mehrern Plätzen, in welchen sich ein starker Bergbau befindet, sind auch schon solche Amalgamir-Anstalten eingerichtet, welche dergleichen Scheidungen von denjenigen Gewerken übernehmen, deren Erze gold- und silberhaltig sind. (2) In Südamerika wird aber zu Peru ohnstreitig der größte Gebrauch von der Amalgamation gemacht.

(1) Ueber das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise. Wien. 1786. 4.

J. J. Ferbers Nachricht von dem Anquicken ꝛc. in Ungarn und Böhmen. Berlin. 1787. 8.

(2) Schriften der Societät der Bergbaukunde. I. 264., wo sich auch eine Beschr. und Abbild. der Joachimthalischen Amalgamir-Anstalt findet.

Röhler Geschichte der Amalgamation zu Joachimsthal in Böhmen. Bergbaukunde. II. 131. und dessen Nachrichten davon im bergmännischen Journal. 1789. II. 825. Wiedemann über die Amalgamation daselbst. Ebendas. 1788. II. 693. Andere Nachrichten hierüber, das. 1788. II. 699. 701.

Ortmanns kurze Geschichte der Amalgamation in Sachsen. Bergm. Journ. 1785. II. 573.

Lampadius Versuche zur Erweiterung der Amalgamation. In dessen Beitr. zur Erweiterung der Chemie. I. 221.

Von Charpentiers kurze Beschr. sämmtlicher Amalgamirarbeiten bei Freiberg. Leipz. 1802. 8.

Abbildung einer Schüttel-Amalgamir-Maschine zu Joachimsthal. Bergbaukunde. II. 466.

Bemerk. und Versuche über die Amalgamation der Silbererze von Larrannaga, Dela Garze, Eppeleta und Peringer. In den Ann. de Ciencias naturales. Ennero. 1801. III. 84. (T. XXII. 292.)

S. C. Sonneschmidt Beschreib. der spanischen Amalgamation. 8. Gotha. 1810.

Sur l'amalgamation des minerais d'argent vsités au Mexique, par M. de Humboldt. Ann. de Chimie. LXXVI. Nov. 304. Dec. 233.

382.

Das rohe Platin scheint sich schwer mit dem Quecksilber zu verbinden; inzwischen fand Graf von Sickingen, daß, wenn es nach der Digestion mit Salpetersäure, mit Quecksilber und aufgelöß-

löstem Salmiak (1) digerirt wird, sich eine Menge schwarzen Staubes sammle, welcher vom Magnete ziehbar ist, und nach wiederhohlter Absonderung desselben und fortgesezter Digestion, das Platin sich in ein unvollkommen zusammenhängendes Amalgam verwandele, hingegen man ein vollkommneres erhalte, wenn dehnbares Platin mit siedendem Queckssilber behandelt wird. Chenevix (2) erhält es noch auf folgende von C. L. Bertholle t (3) geprüfte Weise. Läßt man nemlich verdünnte Salpetersäure mit vielem Queckssilber kochen, so erhält man es im Minimo der Oxydation, und vermischt man solches mit einer salzsauern Auflösung vom Platin, so fällt sich Platin, Queckssilber und Salzsäure, welche Mischung aber für sich bei keiner Hitze in Fluß zu bringen ist, in einem Kohlentiegel aber mit etwas Borax reducirt wird. Löst man dieses metallische Korn in Salpetersäure auf, so fällt es sich mit Eisenvitriol, und beträgt das eigenthümliche Gewicht dieses Korns 17,0.

(1) Graf von Mußin-Puschkin Bemerk. über die Bereitung eines Platin-Amalgams mit salzsauerm Ammonium. In Crells chemischen Annalen. 1709. I. 451. II. 8. 259. 1800. I. 91.
(2) Phil. Transact. (N. I. 174. VI. 697.)
(3) In den Ann. de Chimie. LXVII. 56. (O. VII. 447.)

5. Vom Kupfer. (I. 497.)

383.

Das metallische Kupfer, welches auch natürlich als gediegen Kupfer (Miner. II. 168.) vorkommt, zeichnet sich schon durch seine gelbliche oder ziegelrothe, metallisch glänzende und eigentlich kupferrothe Farbe aus. Es hat eine vorzügliche Härte und Elasticität, ist klingend, sehr dehnbar, läßt sich zu dem feinsten Drathe ziehen, und kommt in dieser Eigenschaft nach den feuerbeständigen Metallen; in der absoluten Festigkeit übertrift es aber, nach den Versuchen des Grafen von Sickingen, das Gold. Das eigenthümliche Gewicht des gegossenen Kupfers beträgt nach Brisson 7,7880., nach Magellan 7,907., von dünnem Kupferdrath nach Brisson 8,8785., von geschmiedetem Kupfer nach Magellan 9,150., und nach Rinmann soll sibirisches Kupfer 9,532. betragen. Die natürlichen Crystallisationen des gediegenen Kupfers (Min. II. 169.) bilden in Zusammenhäufungen noch manche besondere Gestalten. Nach John (in den Chem. Untersuchungen. 286.) enthält gediegen Kupfer von Ekatharinenburg in Sibirien 0,20—25. an Gold und Eisen.

Digitized by Google

384.

In der Luft und Feuchtigkeit oxydirt das Kupfer und beschlägt mit einem grünen Pulver, welches gewöhnlich Grünspan oder Kupferrost (Oxyde de cuivre verd) genannt wird, und wovon der besonders widrige Geruch und Geschmak des Kupfers herrührt. Dieser Oxydation sind aber nicht alle Arten desselben gleich stark ausgesezt, und um sie zu verhindern, überzieht man es mit Firniß oder Oehlfarben, oder verzinnt, versilbert, vergoldet oder emaillirt (*) solches. Nach Berzelius (**) besteht das Kupferoxyd aus 80. Kupfer und 20. an Sauerstoff, oder 100. Kupfer nehmen 25. Theile Sauerstoff ein; das Kupferoxydül enthält aber 88,89. Kupfer und 11,1. Sauerstoff, oder 100,0. Kupfer nehmen nur 12,5. Sauerstoff auf. Zum Fluße fordert das Kupfer Weißgluth, oder eine Hize von 27 — 28. auch wohl 37. Wedgwoodischen oder 2616. Reaumürischen Graden. Bei dem Zutritte der Luft raucht schmelzendes Kupfer, und zeigt auf seiner Oberfläche, so wie an den Flammen des Feuers, grüne und blauliche Farben, und crystallisirt auf der Oberfläche bei ruhigem Erkalten. Bei anhaltendem Fluße oxydirt es sich, wird auf der Oberfläche blättrig, wo sich durch Ablöschen im Wasser das Oxyd oder die Kupferasche absondern läßt.

(*) Rinmann von Emaillirung des Kupfers zu Geschirren. In den schwedischen Abhandl. 1779.

(**) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (J. XXXVII. 249.)

385.

Das Kupfer wird von den mehresten Säuren aufgenommen, und findet sich nach John (in den Chem. Vntersuch. 266.)

1) als kohlenstofffaures Kupfer, wahrscheinlich vom Schlangenberge in Sibirien, natürlich.

Seine Farbe geht aus dem dunkelschmaragdgrünen ins spangrüne über. Es kommt in breitgedrukten 4flächigen vollkommnen Säulen vor, welche in 2. entgegengesezten Kanten entweder abgestumpft oder zugeschärft, und fast einen Zoll lang sind. Die Oberfläche ist rauh, matt und ausgehöhlt; der Hauptbruch stark schimmernd, zwischen Glas- und Perlmutterglanz; der Querbruch aber fast matt. Jener ist faserig, dieser parallel mit den Grundflächen, uneben, und verläuft sich in den splittrigen. Es ist schwach halbhart, und bloß an den Kanten durchscheinend. Der Strich ist heller. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 3,600.

Es besteht aus kohlenstofffauerm und etwas salzsauerm Kupfer und Wasser.

Digitized by Google

2) In Verbindung mit den Kupferoxyden kommt es 397. n. IV. V. VII. vor.

386.

Die Schwefelsäure löst das Kupfer auf, wenn solches so lange mit concentrirter Säure im Sieden erhalten worden, bis keine Dämpfe von schwefelsauerm Gase, welche sich durch Zerleaung der Säure und Oxydation des Kupfers bilden, weiter bemerkt werden, wo nach dem Erkalten eine graubräunliche Masse übrig ist, welche das schwefelsaure Kohlenoxyd oder den Kupfervitriol (Sulfate de cuivre) enthält. Wird solche in Wasser aufgelöst, so bekommt man eine dunkel-himmel- oder lasurblaue Flüßigkeit, durch deren Abdampfung der Kupfervitriol in 4flächigen geschobenen Säulen anschießt, in deren mannigfaltigen Abänderungen, so wie auch in vielerlei besondern Gestalten, er selbst natürlich (*) vorkemmt. Die Auflösung des Kupfers in jener Säure läßt sich aber auch ohne Hitze bewürken, wenn man Kupferspäne, mit concentrirter Schwefelsäure besprengt, einige Zeit der freien Luft aussezt, wo sich hier der Sauerstoff langsam aus solcher absezt, dessen Verbindung in jenem Falle durch Hitze beschleunigt wurde. Die Kupferoxyden lassen sich übrigens sogar in verdünnter Schwefelsäure auflösen.

(*) Mineral. II. 29. und Proust im Journ. de phys. LIX. 343. (O. II. 56. Auch kommt er erdig vor.) Cuivre sulfaté terreux. Hauy nach Lucas. 306.)

387.

In mittlerer Temperotur fordert das crystallisirte schwefelsaure Kupfer 4 Mahl so viel Wasser zur Auflösung, beim Sieden aber kaum das gedoppelte seines Gewichts; im Alkohol ist es unauflöslich. Es schmeckt herbe, säuerlich zusammenziehend, und eckel. In der Hitze kommt es in einen Fluß, und nach dem Verdampfen aller Feuchtigkeit bleibt ein braunes Kupferoxyd zurück, welches bei fortgesezter Gluth die Säure nur sehr schwer entbindet. Nach Richter (1) nimmt die concentrirte Schwefelsäure 0,966. von Kupfer auf. Hauy sezt die Mischung des Kupfervitriols zu 30. an Schwefelsaure, 27. an Kupferoxyd und 43. an Wasser; nach Proust (2) besteht er aber a 33. Schwefelsäure, 32. schwarzem Kupferoxyde und 36. an Wasser, und ist von dem schwefelsäuerlichen Kupferoxyde von grüner Farbe verschieden, welches 18. an Schwefelsäure, 68. an schwarzem Kupferoxyde und 14. an Wasser enthält. Nach Berzelius (3) besteht das schwefelsaure

Digitized by Google

Kupfer aus 50,90. Kupferoxyd, und 49,10. Schwefelsäure, oder 100,00. Theile Schwefelsäure fordern 103,66. von Kupferoxyd zur Sättigung. Gay-Lussac (4) fand, daß 100. an Kupfer 24,27. an Sauerstoff und 127,09. an Schwefelsaure aufnehmen. Der natürlich vorkommende Kupfervitriol ist aber selten rein, und gewöhnlich mit schwefelsauern Oxyden von Eisen oder Zink vermischt. Aus der Auflösung des schwefelsauern Kupfers im Wasser läßt sich das Metall durch kohlenstofffaure Alkalien als kohlenstofffaures Kupferoxyd scheiden, durch andere Metalle aber, welche eine stärkere Verwandtschaft zu dem Sauerstoff als das Kupfer besitzen, wird es metallisch gefällt, und giebt das sogenannte Cement Kupfer. Nach Bucholz (5) wird aus einer gesättigten schwefelsauern Kohlenauflösung durch Zink das metallische Kupfer gefällt; ist jene Auflösung aber mit 20—30. Theilen Wasser verdünnt, so liefert der Zink einen schwarzen Niederschlag, welcher aus Kupfer und Zink besteht, und sich als solcher durch den Glättstahl erweißt.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie. VIII. 103. B.
(2) Ann. de Chimie. XXXII. 26. (D. 1800. I. 39. M. VI. 629.)
(3) In Gilberts Ann. der Physik. XXXI. 211.
(4) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (J. XXXVII. 249.)
(5) Mem. d'Arcueil. II. 159. (J. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)

388.

Die Bereitung des Kupfervitriols im Großen durch jene Auflösungen würde auf keinem Wege vortheilhaft seyn können, und was den natürlichen Kupfervitriol betrift, so ist bei seinem nur seltenen und geringen Vorkommen kein dauernder Gebrauch zu machen. Man bedient sich daher 1) der Kupferkiese, deren Schwefelgehalt durch Röstung ganz oder zum Theil in Schwefelsäure verwandelt wird, welche sich zugleich mit dem Kupfer verbindet, der hierdurch entstandene Vitriol alsdenn mit Wasser ausgelaugt, und die Flüßigkeit, nachdem sie gehörig gesättigt und abgeklärt worden, in bleiernen Pfannen eingedampft und in besondere Gefäße zum Anschiessen gebracht wird. Die Kupferkiese, welche man durch eine Schmelzung von dem Gesteine abgesondert hat und Rohstein heißen, können nach geschehener Röstung auf gleiche Art behandelt werden. Die Rückstände von den Auslaugungen werden nachher auf Halden gestürzt, und bleiben so lange der freien Luft ausgesezt, bis sie verwittert sind und einen Ausschlag von Vitriol zeigen, wo man sie dann wieder auslaugt, und auf solche Weise fortfährt, bis aller Kupfervitriol-Gehalt erschöpft ist.

Digitized by Google

389.

2) In manchen Kupfergruben, wie besonders zu Neusohl in Ungarn, bildet sich der Kupfervitriol durch Verwitterung der Kiese von selbst, und zeigen dieses die Grubenwässer durch den beträchtlichen Gehalt von Vitriol an. Um das schwefelsaure Kupfer aus diesen Wässern zu gewinnen, würde das erforderliche Abdampfen zu viele Kosten an Feurung verursachen. Man sammelt daher diese Wässer in Kasten, und fällt durch hineingelegtes Eisen das Metall als Cement-Kupfer. (387.) Fände sich in solchen Gruben natürlicher Kupfervitriol in zureichender Menge, so würde sich solcher durch Auflösen und Crystallisiren ebenfalls behandeln lassen. 3) Eine künstliche Verfertigung des Kupfervitriols aus Kupfer und Schwefel hat in den Fällen statt, wo Gegenden sehr entfernt von Kupfergruben sind, oder auch die Erforderniß eines reinern Kupfervitriols eintritt. Nach Chaptal (*) verfährt man hier am kürzesten, wenn man rothglühendes Kupfer mit Schwefel bestreut, und damit fortfährt, bis es ganz zerreiblich wird und einen blauröthlichen Bruch zeigt. Es wird alsdenn leicht von verdünnter Schwefelsäure angegriffen, und läßt man es damit benezt noch einige Zeit an der Luft verwittern, worauf es ausgelaugt und crystallisirt werden kann.

(*) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. II. 333.

390.

Die Auflösung des Kupfers in Salpetersäure (Nitrate de cuivre) besizt anfänglich eine spangrüne Farbe, welche sich aber nach Absetzung eines grüngelblichen Kupferoxyds in eine blaue umändert. In der Neutralisirung nimmt hier die Salpetersäure nach Richter (1) 0,6912. Kupfer auf. Zuweilen crystallisirt sich auch diese Auflösung und giebt Oktaeder, welche an der keilförmigen Schärfe und an den Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche abgestumpft sind; inzwischen beweisen sich diese Crystalle nicht luftbeständig, und entbinden auch in der Hitze bald ihre Säure. Proust (2) unterscheidet auch hier das eigentliche salpetersaure Kupferoxyd mit vorwaltender Säure von dem salpetersäuerlichen Kupferoxyde, welches die Säure in der geringsten Menge enthält. Aus jenem schlägt das Kali ein schwarzes, aus diesem aber ein blaues Kupferoxyd nieder, und besteht ersteres aus 27. schwarzem Kupferoxyd, lezteres aber aus 67. desselben, 16. an Salpetersäure und 17. an Wasser, und ist jenes auch zu gleichen Theilen im Alkohol auflöslich, welcher nachher mit einer grünen

Digitized by Google

Flamme brennt. Das salpetersaure Kupfer läßt sich übrigens durch Alkalien, Erden, Schwefel- Salz- Sauerklee- und Weinsteinsäure, so wie durch diejenigen Metalle, welche mit der Salpetersäure in stärkerer Verwandtschaft stehen als das Kupfer, zerlegen. Nach Higgins [3] soll auch die Zerlegung der obigen Crystalle, wenn sie in Zinnblättchen eingewickelt werden, durch Verpuflung vor sich gehen. Durch Fällung der salpetersauern verdünnten Kupferauflösung mit Kalk erhält man einen grünen Niederschlag, welcher, noch feucht mit etwas ungelöschtem Kalk versezt, eine schöne blaue Farbe erhält, und das eigentliche Bergblau nach Pelletier giebt. Nach Chaptal [4] bekommt man eine noch schönere, dunkler blaue Farbe, wenn jene Kupferauflösung aus Barytwasser gefällt wird.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie. IX. 21.
(2) Ann. de Chemie. XXXII. 26. (D. 1800. I. 39. M. VI. 629.)
(3) Philos. Transact. LXIII. 1. n. 16.
(4) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 217. u. f.

391.

Salzsaures Kupferoxyd (Muriate de Cuivre) wird durch Auflösung des Kupfers in Salzsäure erhalten, und giebt verdünnte Salzsäure bei langsamer Auflösung eine hochgrasgrüne Flüßigkeit, concentrirte aber eine braune, welche aber mit Wasser verdünnt auch eine grüne Farbe bekommt. Durch langsame Verdünstung giebt sie Crystalle in 4flachigen Säulen, welche an den Enden gleichförmig mit 2. Flachen zugeschärft, übrigens luftbeständig sind, und, in der Hitze in Fluß gesezt, sich unter Entbindung von oxydirter Salzsäure zerlegen. Nach Proust [1] besteht das salzsaure Kupferoxyd aus 24. Säure, 40. schwarzem Kupferoxyde und 36. Wasser; und wird solches in der Hitze unter Entbindung der Säure zerlegt, so enthält das Kupferoxyd statt 25. nur 17. an Sauerstoff. Der grüne Niederschlag, welcher durch Fällung des salzsauern Kupferoxyds durch Kali erhalten wird, ist ein salzsäuerliches Kupferoxyd, wohin auch das natürliche salzsaure Kupfer [2] gehört, welches in 4 und 6flächigen Säulen, in 4 und 6seitigen Tafeln, in haarförmigen Crystallen, und auch derb vorkommt. Durch Auflösung von salzsauerm Kupfer in Ammoniak erhält man nach Fourcroy ammoniakalisches salzsaures Kupfer. (Muriate de Cuivre Ammoniacal. Encyclop. meth. Chimie. V.) Die mit salpetersaurer Salzsäure vorgenommene Auflösung des Kupfers enthält 12,5. Salzsäure, 75. schwarzes Kupferoxyd, und 8,5. Wasser. Nach Richter [3] nimmt die Salz-

Digitized by Google

säure zur Neutralisirung 0,13654. an Kupfer auf. Berzelius (4) fand in dem salzsauern Kupferoxydül 36,42. Salzsäure, 73,58. Kupferoxydül, oder in 100,0. Theilen der erstern 278,4. des letztern. Das salzsaure Kupferoxyd enthielt aber 40,21. Salzsäure und 59,79. Kupferoxyd, oder in 100,0. Theilen von jener Säure 148,7. Kupferoxyd. Die Salzsäure läßt sich aber noch stärker mit jenem Oxyde übersetzen, so daß 14,56. Salzsäure 85,64. Kupferoxyd aufnehmen, oder 100. Theile Säure 596. Kupferoxyd. Nach Gay-Lüssac (5) nehmen 100. an Kupfer 24,57. Sauerstoff und 83,18. Salzsäure, oder auch 12,28. Sauerstoff und 41,59. Salzsäure auf.

(1) Ann. de Chimie. XXXII. 26. und im Journ. de phys. LIX. 350. (M. VI. 629.)
(2) Mineral. II. 213.
(3) Neuere Gegenstände der Chemie. IX. 21.
(4) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (T. XXXVII. 249.)
(5) Mem. d'Arcueil. II. 159. (J. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)

392.

Die Verbindung der Phosphorsäure sowohl mit dem metallischen als oxydirten Kupfer (Phosphate de Cuivre) bildet, besonders mit letzterm, eine grüne gummiartige Masse. Das natürlich vorkommende phosphorsaure Kupfer (1) kommt derb, und in kleinen Würfeln mit convexen Seitenflächen, crystallisirt vor. Nach Gay-Lussac (2) nehmen 100. Theile Kupfer 24,57. an Sauerstoff und 104,95. Phosphorsäure auf. Schmelzt man nach B. G. Sage (3) Kupfer mit 2. Theilen Phosphor-Glas und $\frac{1}{12}$. Kohlenpulver, so daß man Kupferspäne mit letztern beiden schichtet, so bildet sich in der Hitze Phosphor, welcher sich zum Theil mit dem Kupfer verbindet. Das Phosphorglas hat hiebei eine rothe Farbe angenommen, welche sich im Feuer nicht verändert und zu Email dient. Das Phosphorkupfer hat aber die Farbe, das Korn und die Härte des Stahls erhalten, ist weit leichtflüßiger als das Kupfer, rostet nicht und nimmt die schönste Politur an. Bringt man in eine mit 4—5000. Theilen Wasser verdünnte salpetersaure Kupferauflösung einen Phosphorcylinder, so setzt sich in 8 Tagen das Kupfer metallisch und crystallisirt an solchem ab.

Die flußsauern Kupferverbindungen (Fluates de Cuivre) lassen sich sowohl mit dem metallischen als oxydirten Kupfer darstellen.

Die sauern Kupferauflösungen geben nach Bergmann (4 durch Fällung mit aufgelößtem Borax eine blaßgrüne Gallerte, welche nach dem Eintroknen im Wasser unauflöslich ist und ein grünes Pulver

von luftbeständiger Farbe giebt, durch dessen Schmelzung man ein dunkelrothes Glas erhält. Nach Reuß (5) liefert Boraxsäure mit noch einmahl so viel Kupferoxyd in bedekten Gefäßen geschmolzen eine unauflösliche glasige Masse.

Bernsteinsaures Kupferoxyd giebt nach Wenzel blaßgrüne Crystallen (Succinate de Cuivre.)

Die Honigsteinsäure giebt mit der essigsauern Kupferauflösung einen spangrünen, mit der salzsauern Auflösung aber keinen Niederschlag.

Das weinsteinsaure Kupferoxyd (Tartrite de Cuivre) ist in den bisherigen Erfahrungen nur unvollkommen dargestellt, so wie das aus dem Weinsteine mit Kupferoxyden erhaltene weinsteinsaure Kali-Kupferoxyd, welches sich durch den Zuckergeschmack, und die große Menge des Metalles, welche es enthält, auszeichnet. Es wird nicht durch Alkalien, aber von geschwefeltem Wasserstoffgas und dessen Verbindungen, so wie von der Gallapfelsäure zersezt.

(1) Mineral. II. 226. Cuivre phosphaté. Hauy nach Lucas. 306. Le Sage im Journ. de phys. XLIII. 333. Hersart im Journ. des Mines. XXIV. 331. Leonhards Charakteristik des phosphorsauern Kupfers; in den Ann. der Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturkunde. II. 83.
(2) Mem. d'Arcueil. II. 159. (J. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)
(3) Journ. de phys. LIX. 14. (N. III. 704.)
(4) De attract. elect. §. 21.
(5) Diss. de sale sedativo. 28.

393.

Vom Weineſſig wird metalliſches Kupfer nicht ſo geſchwind, als ſeine Niederſchläge mit Alkalien, aufgelöſt; inzwiſchen verbindet ſich doch die Eſſigſäure nach und nach mit dem Kupfer zu einem unvollkommen mit Eſſigſäure geſättigten Oxyde, dem ſogenannten gemeinen Grünſpan, aus welchem man nachher das eigentliche eſſigſaure Kupferoxyd, oder den gereinigten Grünſpan bereitet. Nach Montet (1) verfertigte man zu Montpellier den Grünſpan aus Weinkämmen, welche mit Wein in Gährung geſezt wurden, und nachdem man ſolche hatte abträufeln laſſen, ſchichtete man ſie mit Kupferplatten in unglaſurte Häfen ſo, daß die unterſte und oberſte Lage aus Kämmen beſtund, worauf die Häfen mit einem Deckel geſchloſſen wurden. Die Kupferplatten unterſuchte man nach 6 — 9 Tagen, und wenn ſich auf ihnen weiße Punkte zeigten, wurden ſie aus den Häfen genommen, haufenweiſe in Kellern übereinander geſezt, und nach 3 — 4 Tagen mit Waſſer, Wein, oder jenem

Digitized by Google

aus den gegohrenen Kämmen erhaltenen schwachen Essig befeuchtet, und diese Arbeit zum dritten Mahle wiederholt. Nachdem nun der Grünspan gehörig aufgeschwollen war, und sich genährt hatte, sonderte man ihn von den Platten, und ließ ihn troknen. Nach Chaptal (2) ist nun jenes Verfahren dahin abgeändert worden, daß statt der Weinkämme die Weintreſter in saure Gährung gesezt werden, zu welchem Gebrauch sie in Fäßer gestampft aufzuheben sind. Die weniger ausgepreßten Treſter haben hiebei den Vorzug, und wird die Gährung in ihnen bloß dadurch erhalten, wenn die zusammengestampften Treſter in die Luft gebracht, und hernach in einen größern Raum vertheilt werden. Die neuen Kupferplatten werden mit aufgelößtem Grünspan abgerieben, und nachher mit den Treſtern geschichtet, in welchen sie 10—20 Tage liegen bleiben. Im übrigen wird das vorige Verfahren beibehalten, der noch feuchte und teigartige Grünspan aber an der Luft in ledernen Säcken getroknet. Guter Grünspan muß völlig trocken seyn, so wie auch schwer zerbrechlich, keine Feuchtigkeit anziehen, eine lebhafte grüne Farbe, und keine schwarze oder weiße Flecken haben.

(1) Sur le verd de gris. I. Mem. Mem. de l'Academie des Sc. à Paris. 1750. II. Mem. 1753. III. Mem. 1776.
Serane Abh. vom Grünspan. Aus der Hist. et Mem. de l'Academie de Montpellier. I. In den mineralog. Beluſtigungen. II. 249.
Ferbers neue Beitr. zur Mineralgeſchichte. I. 355. Wiegleb in Demachys Laborant im Großen. II. 294.

(2) Observat. sur les deux procedes employés pour la fabrication du verdet, verd-de-gris, ou acetite de cuivre. Par J. A. Chaptal. In den Mem. de l'Instit. nat. Sc. math. et phys. An. VI. 89. An. VII. 93. (M. IV. 356.) und in deſſen Chemie in ihrer Anwendung auf Künſte und Handwerke. II. 392.

394.

Nach Prouſt (*) beſteht der Grünspan aus 63. schwarzem Kupferoxyde und 37. Eſſigſäure. Den gereinigten Grünspan erhält man durch Auflöſung des gemeinen in deſtillirtem Eſſig, welche Flüßigkeit zur Cryſtalliſation abgedampft wird, wo er in geſchobenen 4flächigen Säulen anſchießt. Nach Prouſt beſteht er aus 39. schwarzem Kupferoxyd und 61. Eſſigſäure, iſt das eigentliche eſſigſaure Kupferoxyd (Acetite de Cuivre) und läßt ſich auch ſchon durch bloßes Sieden des Grünspans in Waſſer erhalten, indem ſich dadurch ſchwarzes Kupferoxyd abſcheidet, und die Säure eine ſtärkere Verhältniß zum übrigen Kupferoxyde bekommt. Nach Chaptal läßt ſich aber auch durch Zerſezung von ſchwefelſauerm Kupfer durch eſſigſaures Blei jenes Salz darſtellen, ſo wie auch durch Auflöſung von ſtark calcinirtem

geschwefeltem Kupfer in Essig, oder des durch Dämpfe der oxydirten Salzsäure oxydirten Kupfers. Der gemeine und gereinigte Grünspan dienen zu Farben und Färbereien, und geben beide ohne weitern Zusatz durch bloße Destillation einen sehr concentrirten Essig. Nach Chenevix (**) läßt er in der Destillation, außer dem Metalloxyde, 0,055. an Kohle zurück; die Flüßigkeit beträgt 1,0556. im eigenthümlichen Gewichte, und enthält 84,868. an eigentlichem und 0,17. an spirituösem Essig, wobei sich Kohlenstoffsäure und über 3 Mahl mehr gekohltes Wasserstoffgas entbindet.

(*) Annales de Chimie. XXXII. 26. (D. 1805. I. 39.)
(**) Ann. de Chimie. 1809. Janv. (J. XXXII. 156.)

395.

Die Citronensäure lößt das durch Alkalien gefällte Kupfer auf, und giebt die Flüßigkeit eingedickt eine grüne gummiartige Masse. Die Verhältnisse der Aepfelsäure mit dem Kupfer sind aber noch unbekannt. Nach Vogel (1) giebt reines kohlenstoffsaures Kupfer, mit aufgelößtem sauern, sauerkleesauern Kali, eine dunkelhimmelblaue Auflösung, welche zuerst ein rautenförmiges, aus schiefen Parallelepipeden bestehendes, luftbeständiges grünes Salz lieferte, nach diesem aber ein nadelförmiges in 6flächigen Säulen mit 2flächigen Enden abgesetzt, welches leicht an der Luft zerfällt, und nicht so grün als jenes ist. Beide Salze forderten zur Auflösung 6mahl so viel siedendes Wasser, im Alkohol waren sie aber nicht auflöslich. Vom rautenförmigen und nadelförmigen Salze enthielt jenes 20,50., dieses 22,5. schwarzbraunes Kupferoxyd, jenes 25,04., dieses 27,0. an Kali, 36,46. 40,5. Sauerkleesäure, und 18,10. 10,0. an Wasser. Im troknen Zustande war aber ihr Gehalt 25. 25. an Kupferoxyd, 30,53. 30. an Kali, und 44,47. 45. an Sauerkleesäure. Sauerkleesaures Kupfer (Oxalate de Cuivre) besteht aber zur Hälfte aus Kupferoxyd, übrigens aus Säure und Wasser. Neutrales sauerkleesaures Kali würkt weder auf reines, noch auf kohlenstoffsaures Kupferoxyd. Uebrigens fällt die Sauerkleesäure das Kupfer aus der schwefel- salpeter- salz- und essigsauern Auflösung, und verwandelt auch metallisches Kupfer sogleich in ein grünes Oxyd. Die Benzoesäure verbindet sich nur mit den Kupferoxyden, deren ziemlich bittere Auflösung spießige dunkle Crystalle liefert, welche nur schwach luftbeständig sind, in Wasser und Weingeist sind sie fast unauflöslich. Von milden Alkalien, ätzendem Kalk und Baryt wird das Kupferoxyd gefällt. Im Feuer verflüchtigt sich die Säure. (2)

Digitized by Google

Von der Gerbesäure sind die Verhältnisse mit dem Kupfer noch nicht untersucht; die Korksäure fällt schwefelsaures Kupfer, salpetersaures aber nicht, welches leztere von der Maulbeerholzsäure grün niedergeschlagen wird. Nach John (3) wird Kupferoxyd leicht von der Chinasäure aufgelöst, und giebt eine grüne Flüßigkeit von widrigem metallischem Geschmake, welche sich crystallisiren läßt. Die Bernsteinsäure bildet mit dem Kupfer blaßgrüne Crystallen. Das blausaure Kupfer ist braunroth, getroknet fast schwarz, (4) und erhält man nach Hatchett (5) eine sehr schöne, zur Mahlerei brauchbare Farbe, wenn man salzsaure mit Wasser verdünnte Kupferauflösung mit blausauerm Kalke fällt, und nach Abwaschen des Niederschlags solchen ohne angebrachte Wärme troknet.

(1) In Schweiggers Journ. II. 435.
(2) Tromms dorfs Journ. der Pharmacie. I. 1. 162.
(3) In dessen Chem. Untersuchungen. II. 301.
(4) Hildebrandt, in Gehlens Journ. VII. 667.
(5) Journals of the royal institution of great Britain. 1803. n. 14. 306. (N. I. 105.)

396.

Von metallisch-sauern Verbindungen gehören hierher das natürlich vorkommende arsenikfaure Kupfer. (Mineral. II. 216.) Chenevix in den philos. Transact. 1801. I. n. IX. (N. II. 131.) Hauy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 27. Pl. III. f. 1—4. und in Lucas tabl. 133. und 305. Bournon im Journ. des Mines. XV. I. Als Arten, welche von Karsten als Gattungen angenommen worden, sind bis jezt folgende bekannt:

1) Das Olivenerz, und zwar

a) Dichtes. (Prismatisches und sphäroidisches arsenikfaures Kupfer. Miner. II. 218. 220. (Cuivre arseniaté, octaedre aigu und cuneiforme, C. a. semiprismé und trièdre. Hauy nach Lucas. a. a. O.

b) Faseriges. (Nadelförmiges und faseriges arsenikfaures Kupfer. Mineral. II. 221. und 222.) C. a. capillaire. Hauy e. d.

2) Linsenerz. (Oktaedrisches arsenikfaures Kupfer. Miner. II. 217.) C. a. octaedre obtus und cuneiforme. Hauy. a. a. O.

Nach Mohs (in van der Nulls Min. Kab. III. 292.) ist der Bruch desselben stets dicht, uneben, von kleinem und feinem Korne, und scheint selten in das klein- und unvollkommen muschlige geneigt zu seyn. Auch ist er durchscheinend.

3) Kupferglimmer. (Blättriges arsenikfaures Kupfer. Mi-

Digitized by Google

neral. II. 224.) C. a. lamelliforme α) alterne, β) trapezien. Hauy a. a. O. und Mohs a. a. O. 294. welcher letztere hier noch 2. Abänderungen aus Chili anführt, welche mehr zu 1. b. gehören dürften.

4) Strahlenerz. (Strahliges arſenikſaures Kupfer. Min. II. 223.) C. a. ferrifère mamelonè drusillaire. Hauy nach Lucas. 305.)

397.

Kupferoxyden kommen auch häufig natürlich vor, wie

I) Das Rothkupfererz, und zwar

1. Dichtes. (Mineral. II. 189.) Cuivre oxydulé compacte. Hauy nach Lucas. 303. John in den Chem. Vntersuchungen. 261.

Im dichten von Ekatharinenburg fanden ſich nach John 99,50. rothes Kupferoxyd, 0,25. Eiſenoxyd und 0,25. Waſſer.

2. Blättriges. (Miner. II. 190.) C. o. lamellaire. Hauy nach Lucas. e. d. Chenevix in den Phil. Transact. 1801. I. n. IX. (N. II. 170. Klaproth in den Beitr. IV. 27. und Johns Chem. Vntersuch. 264.

Das aus Kornwallis enthielt nach Chenevix 88,5. an Kupfer und 11,5. an Sauerſtoff, das ſibiriſche nach Klaproth an 91. Kupfer und 9. an Sauerſtoff, und nach John das Ekatharinenburgiſche 97,55. Kupferoxydül, 1,45. Kupfer, 0,25. Eiſenoxyd, nebſt 0,75. an Waſſer.

3. Haarförmiges. (Miner. II. 193.) Cuivre oxydulé capillaire. Hauy nach Lucas. a. a. O.

II) Kupferziegelerz.

1. Erdiges. (Miner. II. 195.) Cuivre oxydulé terreux friable. Hauy nach Lucas. 304.

2. Verhärtetes. (Mineral. II. 195.) C. o. t. compacte. Hauy. e. d.

3. Schlackiges dichtes. (Miner. II. 197.)

Das Ziegelerz iſt wohl als ein Gemenge von Rothkupfererz und ochrigem Braun-Eiſenſtein anzuſehen.

III) Kupferſammterz nach Karſten in den Tabellen. Seine Farbe iſt himmelblau. Der Geſtalt nach kommt es in höchſt zarten, haarförmigen, moosartig zuſammengehäuften Cryſtallen vor, welche ſeidenartig ſchimmernd ſind. Es löſt ſich in leichten Flocken

Digitized by Google

ab, ist sehr weich, und wird durch den Strich leichter und glänzender. Es kommt im Temeswarer Bannate vor, und besteht aus Kupfer, Sauerstoff und Zink.

IV) Kupferlasur.

1. Erdige. (Miner. II. 198.) Gemeine. Karsten.

2. Strahlige. (Miner. II. 200.)

Nach Klaproth (in den Beitr. IV. 31.) besteht die sibirische in den Turjinschen Gruben am Ural aus 56. Kupfer, 14. Sauerstoff, 24. Kohlenstoffsäure und 6. an Wasser. Diese Gattung unterscheidet sich daher von der folgenden, dem Malachit-Kupfer, durch den stärkern Gehalt an Kohlenstoffsäure, und den geringern an Wasser.

3. Dichte (von Werner, nach Mohs in van der Nulls Min. Kab. III. 363.)

Ihre Farbe ist dunkelschwärzlichblau. Der Gestalt nach kommt sie derb, theils blasig, mit langstrahliger (2) von derselben Farbe durchwachsen vor, und hat einen unebenen, feinkörnigen ins Erdige gehenden Bruch, von fast matter Bruchfläche.

Aus Sibirien.

V) Malachit-Kupfer.

1. Faseriges. (Miner. II. 203.)

2. Dichtes. (Miner. II. 206.)

VI) Kupferschmaragd. (Mineral. II. 208.) Dioptase. Karsten, nach Haüy.

VII) Kupfergrün. (Mineral. II. 210.) Mohs in van der Nulls Min. Kab. III. 287. Klaproth in den Beiträgen. IV. 34. Johns Chem. Vntersuch. 257.

Seine Hauptkennzeichen sind der kleinmuschlige Bruch und der Fettglanz der Bruchflächen; vom Malachitkupfer unterscheidet es sich in den durchscheinenden Kanten, und von einigen Speckſteinen, da es spröder, und leichter zersprenglich ist.

Nach Klaproth besteht das sibirische aus 40. Kupfer, 10. Sauerstoff, 7. Kohlenstoffsäure, 26. Kieselerde, als chemisch-gemischten Bestandtheilen, und 17. an Wasser. John fand sein eigenthümliches Gewicht zu 2,500. und 40. an metallischem Kupfer, 3. an Kohlenstoffsäure, 17,50. an Wasser, 1,50. schwefelsaure Kalkerde, 28,37. Kieselerde und 7,65. Sauerstoff.

VIII) Eisenschüßiges Kupfergrün.

Digitized by Google

1. Erdiges. (Miner. II. 211.) Cuivre carbonaté vert ferrugineux friable. Hauy nach Lucas. 304.

2. Schlackiges. (Mineral. II. 212.) C. c. v. f. compacte. Hauy e. d.

IX) Kieſelkupfer. Johns Chem. Vntersuch. 252.

Seine Farbe geht aus dem apfel- und ſeladongrünen ins himmelblaue über. Als Ueberzug auf Kupfergrün iſt es ſtellenweiſe blaulich- und graulichweiß, ſo wie auch indigblau, wo es in dichte Kupferlaſur überzugehen ſcheint. Der Geſtalt nach kommt es derb in ſpathigem Kalkſtein mit Rothkupfererz, ſo wie auch als jener Ueberzug vor. Der Glanz iſt matt, und nähert ſich dem Wachsglanze. Der Bruch iſt eben, zum Theil erdig, die Bruchſtücke ſind noch unbeſtimmt. Es iſt nur ſelten an den Kanten durchſcheinend, übrigens leicht, ſpröde und ſehr leicht zerſprengbar. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 2,480 — 2,506. Es ähnelt einigermaßen der folgenden Gattung, und beſteht aus 37,80. metalliſchem Kupfer, 8. Sauerſtoff, 29. Kieſelerde, 3. ſchwefelſauerm Kalk und 21,8. Waſſer.

Er findet ſich in Sibirien.

X) Türkis, orientaliſcher. (Zum Theil Miner. II. 227.) Calais. Plinii hist. nat. L. XXXVII. C. VIII. und C. X. Pallas in den neuen nordiſchen Beiträgen. V. 261. Brückmanns Abh. von den Edelſteinen. 329. I. Fortſ. 246. II. Fortſ. 247. und in den Chem. Ann. 1799. II. 185. John in den Chem. Vntersuchungen. 190.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt nach John 3,000. und enthält er 73. Alaunerde, 4,50. Kupferoxyd und 4. Eiſenoxyd, und 18. an Waſſer. Er kann daher kein gefärbter Zahn (Odontolith) ſeyn, da die grünen und blauen, welche zu den Türkis gerechnet werden, ganz andere Beſtandtheile enthalten, und gar keinen Kupfergehalt zeigen. Ohnerachtet nun der orientaliſche Türkis zu den Erd- und Steinarten, welche die Alaunerde enthalten, gebracht werden ſollte, ſo ſcheint mir doch hier ſeine Stelle am geeignetſten zu ſeyn, da von dem Kupferoxyde ſein eigentlicher Werth abhängt, und er noch außerdem auch mit Kupferziegelerz gemengt vorkommt.

XI) Kupferſchwärze (Miner. II. 188.) verdient noch weitere Unterſuchungen; außer ihrem Gehalt an Kupfer zu 40 — 50. ſoll ſie auch Sauerſtoff, Eiſen und Schwefel enthalten.

Digitized by Google

398.

Sowohl auf dem naſſen als troknen Wege wird das Kupfer von den feuerbeſtändigen Laugenſalzen angegriffen, und nach Monnet ſtärker vom Kali als Natrum. Im Kochen wird metalliſches Kupfer, leichter aber gefälltes, von milden und ätzenden Alkalien aufgelöſt, wo man blaue Flüßigkeiten erhält. Ammonium nimmt beſonders von oxydirtem Kupfer in ſehr geringer Menge eine dunkle laſurblaue Farbe an, (1) und kann als Prüfungsmittel für die Gegenwart des Kupfers in einer Miſchung dienen, inſoferne das Kupfer nicht mit Arſenik, Zinn, Kobalt und mit Nickel nach Cadet (2) verbunden iſt, welche Auflöſungen ebenfalls eine blaue Farbe beſizen, und der Nickel ſolche für ſich giebt. Nach Pfaff (3) erhält man auch das Ammonium-Kupfer durch Auflöſung von Kupfervitriol in ätzendem Ammonium, wo es bald in ſchönen laſurblauen Cryſtallen anſchießt.

(1) Hildebrand über die Auflöslichkeit des Kupfers in Ammonium. In von Crells Chem. Ann. 1801. I. 257.
(2) Mem. de l'Acad. des Sc. à Paris. 1777. 472. et Mem. des Etrangers. V.
(3) In Gehlens Journ. V. 336.

399.

Von den Neutralſalzen wird das Kupfer auch angegriffen, und bedient man ſich des Kochſalzes nebſt dem Weinſteine zum Weißſieden des mit Kupfer ſtark vermiſchten Silbers, welches von der Oberfläche durch dieſe Salze aufgelöſt wird. Im Fluße greift das Kochſalz das Kupfer an, und nach Verpuffung mit noch einmahl ſo viel Salpeter giebt es ein graubraunes Oxyd. Eine luftbeſtändige ſchöne grüne Farbe erhält man, wenn auf 1. Theil Kupfer ein $\frac{1}{4}$. Salmiak genommen, lezterer in Waſſer aufgelöſt, und ſo in einem leicht verſtopften Gefäße ruhig hingeſtellt wird. Die Salzſäure und das entbundene Ammonium löſen das Kupfer allmählig auf, und liefern ein ſchönes grünes Oxyd, welches nach jenen Verhältniſſen 1,416. beträgt. Wird demſelben ausgewaſchen und getroknet noch $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ ſeines Gewichts von gereinigtem Weinſtein zugeſezt, ſo erhält die Farbe eine noch größere Höhe. (*) Das Kupfer wird übrigens noch von vielen andern Flüßigkeiten oxydirt und aufgelöſt, wie von ſauerer Milch, Harn, Schweiß, ranzigen Oehlen und Flüßigkeiten.

(*) J. F. A. Göttlings chemiſche Verſuche über eine verbeſſerte Methode den Salmiak zu bereiten. Weimar. 1782. 8.

400.

Mit dem Schwefel giebt das Kupfer im Fluße eine graue brüchige

Maſſe, bei ſtärkerer Hitze wird aber der Schwefel zerſezt, und die entſtandene Schwefelſäure löſt das Kupfer auf, und bildet ſchwefelſaures Kupfer (Kupfervitriol). Nach Vauquelin (*) verbinden ſich hier 78,69. Kupfer mit 21,31. Schwefel. Wird jene graue noch heiße Maſſe mit Waſſer beſprengt, ſo wächſt das metalliſche Kupfer haarförmig in die Höhe. Natürlich kommt das Kupfer mit Schwefel und etwas Eiſen

I) im Kupferglanzerze vor, und zwar

1. im dichten. (Miner. II. 173.) Cuivre sulfuré compacte. Hauy nach Lucas. 303. Chenevix in den Philos. Transact. 1801. I. n. XI. (N. II. 141.) Klaproth in den Beiträgen. IV. 37.

Sein eigenthümliches Gewicht beträgt nach Karſten 4,865. Nach Chenevix und Klaproth beſteht es aus 84. und 76,5. Kupfer, 12. und 22. Schwefel, 4. und 0,50. Schwefel.

Der Geſtalt nach kommt es auch aderig, und in ſehr kleinen, wenig geſchobenen Hexaedern, und in 6flächigen abgerundeten Säulen cryſtalliſirt vor. Der Strich iſt ſchwarz und matt.

2. als geſchmeidiges. (Miner. II. 174.)

3. als blättriges. (Miner. II. 175.) Schuppiger Kupferglanz, nach Karſten. Cuivre sulfuré compacte feuilletée. Hauy nach Lucas. 303.

Zu den Cryſtalliſationen (Miner. II. 176.) kommen noch

2. b. aa. Cuivre sulf. primitif. Hauy nach Lucas. 303.

α) C. s. annulaire. Hauy. e. d.

β) in jenen Säulen mit abgeſtumpften Kanten der Abſtumpfungsflächen, ſo daß alle Endkanten mit 3. Flächen abgeſtumpft ſind. (C. s. ternaire. Hauy e. d.)

γ) die Endkante nur mit 2. Flächen abgeſtumpft. (C. s. uniternaire. Hauy. e. d.)

δ) in niedrigen dergleichen Säulen wie α.

4. a—c. d. in dergleichen gedoppelten Pyramiden. (C. s. dodecaedre. e. d.)

e) in dergleichen mit abgeſtumpften Endſpitzen. (C. s. trapezien. e. d.)

Die Frankenberger Kornähren (Min. II. 178.) Cuivre s. pseudomorphique spiciforme. Hauy nach Lucas. 303.) ſind eine Verbindung mehrerer Gattungen von geſchwefeltem Kupfer.

II) Bunt-

Digitized by Google

II) Buntkupfererz. (Miner. II. 179.)

Hauy hält solches für ein Gemenge von Kupferglanzerz und Kupferkies.

(*) In den Ann. du Mus. d'hist. nat. T. XVII. à Paris. 1811. 16.

401.

Von jenen Erzen, zu welchen auch zufällig Gold, Silber, Spießglanz und Arsenik kommen können, gehören

III) Der Kupferkies (Miner. II. 181.) welches das allergemeinste Kupfererz ist.

Eine Verbindung von Kupfer, Arsenik und Eisen giebt

IV) Das Weißkupfererz (Miner. II. 184.) wohin auch Cuivre arseniaté ferrifère mamelonè drusillaire. (Hauy nach Lucas 305.) zu gehören scheint.

Zu den Erzen, welche außer Kupfer, Eisen und Schwefel noch Silber und Arsenik, zuweilen auch Spießglanz und Blei, unter vorwaltendem Kupfer enthalten, gehört

V) Das Fahlkupfererz. (Miner. II. 316.) welches aber bei vorwaltendem Blei als Fahlbleierz anzunehmen ist. Lezteres fand Klaproth zuerst, jenes aber auch in den Beitr. IV. 40.

Ist kein oder nur wenig Arsenik vorhanden, und dem Kupfer Eisen und Schwefel und ein beträchtlicher Gehalt von Spießglanz und Silber beigemengt, so wie auch zufällig Zink, Mangan und Quecksilber, so giebt diese Verbindung

VI) Das Graugültig-Kupfererz. (Mineral. II. 185.) Klaproth in den Beitr. IV. 54. (N. V. 14.)

Crystallisirt kommt es

1) in einfachen 3flächigen Pyramiden, und zwar

a) sehr selten vollkommnen,

b) mehrentheils an den Kanten mit 3 Flächen zugeschärften;

c) an den Seiten abgestumpft, die Abstumpfungsflächen schief auf die Seitenflächen aufgesezt, und

d) mit sämmtlich abgestumpften Ecken vor.

2) In gedoppelten 3flächigen Pyramiden, mit zugeschärften Kanten, der gemeinschaftlichen Grundflächen, und zuweilen abgestumpften Seitenkanten.

Das Poratscher in Oberungarn, welches aus Kupfer, Spießglanz, Eisen, Quecksilber und Schwefel besteht, ist eigentlich Linne's

Digitized by Google

Hydrargyrum crepitans, und nach Klaproth eine besondere Art oder Abänderung dieser Gattung.

402.

Auf dem nassen Wege wird ein Gemenge von 3. Theilen Kupfer und 1. Theil Schwefel gar bald heiß, schwarz, und zieht Sauerstoff sehr begierig an sich, welche Erscheinungen aber nach Deimann (*) nicht erfolgen, wenn der Schwefel mit Ammonium abgewaschen worden, und zieht nur mit Schwefelsäure übergoßen wieder Sauerstoff an. Vermöge der Verwandtschaft des Schwefels mit dem Kupfer, läßt sich auch solches von andern Metallen scheiden, besonders auch vom Silber durch Schwefelkali. Eben diese starke Verbindung des Schwefels mit dem Kupfer ist aber auch der Grund von den Schwierigkeiten, welche sich bei dem Ausschmelzen des Kupfers aus seinen Erzen zeigen. Bei den kiesigen Erzen muß nemlich die Schmelzung auf Rohstein, oder die Absonderung des eigentlichen Erzes von der Steinart vorausgehen. Der gewonnene Rohstein wird hierauf durch wiederholte Röstungen möglichst vom Schwefel befreit, und hieraus das Schwarzkupfer geschmolzen, dem nachher bei der Schmelzung zu Garkupfer der noch vorhandene Schwefel durch Zusatz von Gußeisen entzogen wird.

(*) Von Crells chem. Annalen. 1794. I. 297.

403.

Wird 1. Theil Kupfer mit 1. $\frac{1}{2}$. oder $\frac{1}{3}$. von Platin verbunden, so erhält man ein weißliches, hartes und sprödes Metall; von $\frac{1}{6}$. bis $\frac{1}{25}$. von Platin wird aber das Kupfer härter, rosenroth, nimmt eine schöne Politur an, und widersteht dem Roste mehr. Mit dem Golde läßt sich Kupfer im Fluße leicht verbinden, und bekommt jenes dadurch eine höhere Farbe, eine größere Härte und Leichtflüßigkeit, ohne bei einem geringen Zusatze von Kupfer an seiner Dehnbarkeit zu leiden. Da nun das Gold besonders weich ist, so würde es in den mancherlei Verarbeitungen, vorzüglich zu Münzen, weder in der Dauerhaftigkeit der Form, noch des Stempels, von einer zweckmäßigen Dauer seyn können, wenn man seine Härte nicht durch einen Zusatz verstärkte. Die Verhältniß desselben zu dem Golde nennt man überhaupt die Karatirung, und in so fern solche wie ehedem in einem Zusatz von Silber bestand, die weiße, die Versetzung mit Kupfer die rothe, und die mit Kupfer und Silber, die gemischte Karatirung. Man theilte zu dieser Absicht eine Mark Gold in 24. Karat, und den Karat in 12. Grän- und nannte solche eine feine Mark, die mit Kupfer oder

Silber oder mit beiden versezte eine rauhe oder beschikte Mark, und die Verhältniß des Zusatzes zum Golde das Korn.

404.

Nach dieser Eintheilung der kölnischen Mark, welche 8. Unzen beträgt, befinden sich nun in den verschiedenen Goldmünzen auch mannigfaltige Verhältnisse des Kupfers zum Golde. So enthalten z. B. Dukaten, besonders die holländischen, 23. Karat, 6—9. Grän reines Gold, mithin nur 6—3. Grän Kupfer; Souverains 22. Karat, und 2. Karat Kupfer; Guineen 22—21. Karat, 10. Grän Gold, so wie die alten Louisd'or, die Carolinen 18. Karat, 8½. Grän, Mard'or 18. Karat, 8. Grän. Zu andern Verarbeitungen wird das Gold in Frankreich zu 20—21. Karat, 9. Grän, zu Strasburg zu 18. Karat, 1½. Grän, in Teutschland zu 19. Karat, 1. Grän, karatirt. Einigermaßen läßt sich diese Versetzung durch Probiernadeln auf dem Probierstein prüfen. Genauere Untersuchungen werden bei dem Blei (II. 449.) beigebracht werden.

405.

Durch den Zusatz von Kupfer wird auch das weiche Silber härter und elastischer, bekommt aber von einem zu starken eine röthliche Farbe. Sowohl für die Münzen, als dem sonst zu verarbeitenden Silber, heißt diese Vermischung mit einem gesezmäßigen Theil von Kupfer die Legirung, und wird in dem Silbergehalt der 16. Loth einer Mark angegeben, wovon 1. Loth = 18. Grän enthält. So betragen z. B. Conventionsthaler 13. Loth 6. Grän feines Silber, und sind daher 13½löthig, die französischen Thaler enthalten aber 14. Loth 11. Grän. Das sonst zu verarbeitende Silber ist in Teutschland 13löthig, in Oesterreich und Spanien 14löthig, in Paris 15löthig 4. Grän. Silber, welches mehr als die Hälfte Kupfer enthält, wird Pagement genannt. Sind Probiernadeln von jeder Löthigkeit vorhanden, so läßt sich einigermaßen der wahre Silbergehalt ziemlich nahe schätzen, doch bleibt das Abtreiben mit Blei die sicherste Prüfung. Die Scheidung des Silbers vom Kupfer soll aber nach Keir (1) auch auf dem nassen Wege zu bewürken seyn, wenn in 8—10. Theilen concentrirter Schwefelsäure 1. Theil Salpeter aufgelößt, und die Masse damit in Digestion gesezt wird, wo sich bloß das Silber auflößt, welches nachher durch Salzsäure gefällt werden kann. Auch läßt sich aus einer salpetersauern Auflösung dieser Mischung das Silber durch Kupfer fällen, so wie nach Bergmann (2) durch Eisenvitriol. Da bei dieser

Digitized by Google

und mehreren Vorschlägen die Salpetersäure angewendet wird, so suchte Bucholz (3) der Schwefelsäure sich zu bedienen, welche er mit etwas Wasser verdünnte, und nach der Eindickung und Wiederauflösung der Masse solche im Silbergehalte mit eingehängten Kupfermünzen fällte. Nach Klaproth (4) wurden ältere Silbermünzen außer dem Kupfer auch noch mit etwas Zinn versezt.

(1) Philos. Transact. 1790.
(2) Im berlinischen Jahrbuche für die Pharmacie. 1800. 60.
(3) Im neuen allgem. Journal der Chemie. I. 149.
(4) In dessen Beitrag zur numismatischen Chemie; in Gehlens Journal. IX. 652.

406.

Mit dem Queckfilber verbindet sich das Kupfer schwer zu einem Amalgam, doch soll es noch am leichtesten zu erhalten seyn, wenn man das aus aufgelößtem Kupfervitriol durch Eisen gefällte und abgewaschene metallische Kupfer mit heißem Queckfilber zusammen reibt. Die übrigen metallischen Verbindungen des Kupfers werden in der Folge betrachtet.

Zu Werken, welche besonders von diesem Metalle handeln, gehören:
B. F. J. Hermanns Naturgeschichte des Kupfers, oder Anleitung zu dessen Kenntniß, Bearbeitung und Gebrauch. St. Petersburg. 1793. 8.
J. R. Meyer's des jüngern systematische Darstellung aller Erfahrungen in der Naturlehre. III. Theils 1. Band. 424. und die noch folgenden Bände.
Encyclop. method. Chimie. Art. Cuivre. T. IV.

6. Vom Eisen. (I. 498.)

407.

Unter allen bis jezt bekannten Metallen ist keines so allgemein verbreitet, und so unentbehrlich in der vielseitigsten Benutzung, als das Eisen. Gewöhnlich kennt man es nur in demjenigen metallischen Zustande, in welchem es aus den Eisenerzen gewonnen wird, und in diesem ist es in den Farben, dem Bruche, der Härte, Festigkeit und Dehnbarkeit, so wie seinem Verhalten im Feuer nach, überaus verschieden, und werden diese Abänderungen desselben in der Folge näher betrachtet werden. Das nun berichtigte natürliche Vorkommen des gediegen Eisens, ist vorzüglich merkwürdig, da es sich in einer besondern Mischung in Gruben, in anderer Verbindung aber in den Meteorsteinen oder Aerolithen findet, welche aus der Luft einzeln oder in Steinregen herabfallen, mit denen auch andere große Eisenmassen in den Bestandtheilen übereinkommen. Hiernach findet nun folgende Eintheilung statt.

Digitized by Google

408.

I. Gediegen Eisen. (Miner. II. 232.)

1. Art. Tellurisch gediegen Eisen.

Ferrum nativum. Franz. Fer natif. Engl. Native Iron. (Ferrum nativum Wallerii etc. Fer natif. Brochant Tr. elem. de Miner. II. 214. Hauy nach Lucas. 307. Schreiber im Journ. de phys. XLI. 3. Klaproth im neuen allgem. Journal der Chemie. I. 32. Von Charpentiers mineral. Geographie von Churſachſen. 343. Jars metallurg. Reiſen. Ueberſ. II. 618. Rinnmanns Verſuch einer Geſchichte des Eiſens. Aus dem Schwediſchen. Berlin. 1785. Pötſch über das Vorkommen des gediegen Eiſens. 8. Dresden. 1805. Analyse du fer natif à l'état d'acier., trouvé en Auvergne, par Godon-Saint-Memin. Journ. de phys. LX. 340. (O. III. 402.) Prouſt im Journ. de phys. LXI. 272. (O. III. 409.)

Man vermuthete bisher nur, in Ermanglung chemiſcher Verſuche, gediegen Eiſen zu Groß-Kamsdorf in Sachſen gefunden zu haben, und blieb es auch nach Charpentiers Aeußerungen zweifelhaft, worauf es Karſten beſtätigte, und Schreiber ähnliches zu Grenoble fand. Moſſier de Clermont-Ferrand entdeckte im Departement d'Allier gediegenes ſtahlartiges Eiſen als Produkt von Erdbränden. Klaproths chemiſche Unterſuchungen einer Stufe vom eiſernen Johannes zu Kamsdorf, welche aus derbem gediegen Eiſen mit anſitzendem dichtem, bräunlich ſchwarzem Eiſenoxyd beſtand, zeigten ihren Gehalt von 92,50. Eiſen, 6. an Blei und 1,50. an Kupfer, eine Miſchung, welche um ſo merkwürdiger iſt, da ſie ſich nur unvollkommen mit dem Blei und Eiſen durch Kunſt bewirken läßt.

2. Art. Meteoriſch gediegen Eiſen.

a) in großen Maſſen.

Pallas Reiſen. III. 411. M. R. de Celis in den Phil. Transact. LXXVIII. I. 37. Chladni über den Urſprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlichen Maſſen. Riga. 1794. 4. Klaproth in den Beiträgen. IV. 93. Prouſt im Journ. de phys. XLIX. 148. (M. IX. 367. n. 14.)

Pallas fand am Jeniſeiſtrohme bei Krasnojarsk eine große Maſſe von gediegen Eiſen in der Nähe von Magneteiſenſtein, welche an 1600. Pfund wog. Das Eiſen war weicher als das gewöhnliche, und enthielt in den Zwiſchenräumen ein dem Olivin ähnliches Mineral. Es

lis entdeckte eine an 300. Centner schwere Eisenmasse in der Gegend von St. Jago del Estero in Südamerika. Dieses merkwürdige Vorkommen des gediegen Eisens, welches in dem Qualitativen der Mischung so genau mit dem der Meteorsteine übereinkommt, beweißt nun, daß beide von einer ähnlichen, aber nicht gleichzeitigen Formation abhängen müssen. In dem von Pallas entdekten Eisen fand Klaproth 98,50. gediegen Eisen und 1,50. Nickel-Metall, und in einer Masse von 71. Pfund, welche 1751. zu Hraschina in Slavonien, und in einer andern von 16. Pfund, welche durch Meteore herabfielen, fand Klaproth 96,50. gediegen Eisen und 3,50. Nickel-Metall, und eine fast gleiche Mischung fand er in einer Masse von mehrern tausend Pfunden, welche von Humboldt in der Provinz Durengo in Mexiko gefunden. Die gelben olivinähnlichen Körner, welche sich in den Höhlungen der von Pallas entdekten Eisenmasse fanden, bestehen nach Klaproth aus 41. Kieselerde, 38,50. Bittererde, und 18,50. anziehbarem Eisenoxyde, und mithin aus der nemlichen Mischung der Aerolithen. Nach Prouſt soll das in Peru gefundene gediegen Eisen eine beträchtliche Menge Nickel enthalten, wovon es eine weißere Farbe und die Fähigkeit bekommt, dem Roste zu widerstehen, ohne dadurch an seiner Dehnbarkeit zu leiden. Eine noch gar nicht geachtete, äußerst wichtige Beobachtung.

409.

b) Als Gemengtheil kleiner steiniger Massen. Aerolithen. Meteorsteine. Bätilien. Donnersteine. Donnerkeile. Fr. Bolides. Pierres tombées du ciel. (Lucas tabl. meth. 341.)

Die Schriften über diesen Gegenstand betreffen

1) die Geschichte der Steinregen, und der mit herabgefallenen Steinen begleiteten Meteoren, und zwar

a) die ältern Notizen. Zu diesen gehören

T. Livius L. XXI. 62. XX. 1. XXIII. 31. XXV. 7. XXVI. 23. XXVII. 37. XXIX. 10. XXX. 38. XXXIV. 45. XXX. 9. 21. XXXVIII. 36. XXXIX. 22. XLIV. 18. Cicero de Divinat. I. 43.

D. F. Münter Vergleichung der Bätylien der Alten mit den Steinen, welche in neuern Zeiten vom Himmel gefallen sind. In Gilberts Ann. der Phys. XXI. 51.

b) Die neuere Geschichte betreffen:

Pötsch über das Vorkommen des gediegen Eisens, sowohl des mineralischen, als des problematischen meteorischen. 8. Dresden. 1805.

Des pierres tombées de ciel, ou Lithologie atmospherique etc. Par M. M. Pictet, Sage, Darcet et Vauquelin, avec un essai de theorie sur la formation de ces pierres. Par Jos. Izarn. 8. à Paris. An. XI. (J. XV. 319. 419. 429. 437.)

J. A. Freiherr von Ende über Massen und Steine, die aus dem Monde auf die Erde gefallen sind. Braunschweig. 1804. 4.

Digitized by Google

Olbers über die vom Himmel gefallenen Steine. In Gilberts Ann. der Phys. XIV. 38.

Von Steinregen und Feuerkugeln, in von Moll's Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde. I. 365. III. 192. 230. Dessen Annalen. II. 1. Lief. 97. 2. Lief. 306.

Edward Howard über Stein- und Metallmassen, welche auf die Erde gefallen seyn sollen. Philos. Transactions. 1802. (J. XIII. 291.) E. M. L. Patrin Bemerk. über diesen Aufsatz. Journ. de phys. LV. 376. (J. XIII. 328.)

Jerome La Lande von Aerolithen zu Breße. Im Journ. de phys. LV. 451. (J. XIII. 343.)

Baudin von dergleichen zu Gascogne. Decade philosophique. 1796. n. 67. (J. XIII. 346.)

J. Biot vom Steinregen zu Aigle. Bulletin des Sc. 129. n. 77. (J. XV. 74.) und dessen Relation d'un voyage. à Paris. An. XI. (J. XVI. 44.)

Relation de la Chute de deux Aerolithes de Saint Etienne, de Loin et de Valence. Par Pages. Journal de phys. LXII. 440. (O. II. 1. J. XXIV. 189.) Thenard Unters. des Letztern. Ann. de Chimie. 1806. 113. Journ. de phys. LXIII. 56. (J. XXIV. 195.)

Tilloch von einem zu Glasgow herabgefallenen Meteorstein. In dessen philos. Mag. Mai. 1804. (J. XXIV. 370.)

Mem. sur des meteorolites tombées à Weston dans la Province de Connecticut. Journ. de phys, LXV. Mai. 379.

D. E. F. F. Chladni chronologisches Verzeichniß der mit Feuermeteoren niedergeschlagenen Stein- und Eisenmassen. In Gilberts Ann. der Phys. XV. 367.

Gehlens Geschichte der Meteormassen. In dessen Journal für Chemie und Physik. II. 1.

Bruchstücke zur Geschichte derselben, von Hornschuh. In Gilberts Ann. der Phys. XXIII. 93.

2) Die Theorie der Aerolithen betreffen folgende Schriften:

La Place Hypothese über den Ursprung der meteorischen Steine, vorgetragen von Biot. Bulletin des Sc. 68. n. 66. (J. XIII. 358.)

D. E. F. F. Chladni's Hypothese über deren Ursprung. In Gilberts Annalen der Phys. XIII. 350.

Dessen kosmologische Ideen, die Vermehrung oder Verminderung der Masse eines Weltkörpers betreffend. Ebendaselbst. XIX. 257.

E. F. Wrede kritische Bemerk. über die neuern Hypothesen, wodurch man die Feuerkugeln zu erklären sucht. In den Schriften der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin. IV. (J. XIV. 55.)

C. J. Dirufs Ideen zur Erklärung der Meteor- oder Luftsteine. Göttingen. 8. 1805.

J. W. Ritters Ideen über Feuerkugeln und Meteorsteine. In Gilberts Ann. der Phys. XVI. 221.

3) Chemische Untersuchungen der Meteorsteine.

Edward Howard a. a. O.

Klaproth im neuen allg. Journ. der Chemie. I. 3. 468. (J. XIII. 337.) und in den Beitr. IV. 100. und in Gehlens Journ. für Chemie und Physik. VII. 198. und in den Beitr. V. 255—257.

Sur une pierre meteorique tombée aux environs de Sigena en Aragon, dans l'Année 1773. Par Proust. Journal de phys. LX. 185.

Vauquelin in den Ann. de Chimie. XLV. 225. (N. I. 37.)

Laugier in den Ann. du Mus. d'hist. nat. IV. 249. (N. IV. 531.) und ebendas. VII. 92. (J. XXIV. 377.)

Bouillon-Lagrange in den Ann. de Chemie. LVIII. 261.

Thenard in dem Journ. de phys. LXIII. Juin. 440. Juill. 56.

Digitized by Google

410.

Die Aerolithen sind fast durchgängig mit einer schwarzen, dünnen, mehrentheils etwas runzlichen, und wie geflossen aussehenden Rinde versehen, und zeigen auf dem Bruche ein ungleichartiges Gemenge von rundlichen Körnern, welche, nebst kleinen Parthien von nickelhaltigem gediegen Eisen und Eisenkies, eine aschgraue erdige Grundmasse darstellen. So häufig ehedem, besonders nach Livius Zeugniß, dergleichen Steinregen waren, und so unwiderlegt die Behauptungen von den Donnerkeilen in den neuern Zeiten blieben, so wurde doch nur erst durch den Steinregen zu Siena 1794. und durch den zu Benares in Hindostan 1798. die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gezogen, so daß auch einzeln herabfallende Steine genauer untersucht wurden. Nach Howards Untersuchung der Meteorsteine von Benares zeigten solche ein eigenthümliches Gewicht von 3,375. und enthielten 15. Bittererde, 50. Kieselerde, 34. Eisenoxyd und 0,50. Nickeloxyd, und kamen der olivinartigen Masse in dem gediegenen Eisen von Pallas nahe. Die von Siena hatten nach Klaproths Untersuchung ein eigenthümliches Gewicht von 3,340—3,400. und bestunden aus 2,25. gediegen Eisen, 0,60. Nickelmetall, 25. schwarzem Eisenoxyde, 22,50. Bittererde, 44. Kieselerde, und 0,25. Braunsteinoxyd, unter 5,40. Verlust mit Einschluß des Schwefels und Nickeloxyds. Proust fand in einem von Sigena auch etwas Kalkerde; so wie Laugier und Bouillon-Lagrange in andern auch etwas Chromoxyd entdekten, und Klaproth in einem rußischen noch Alaunerde und Kalkerde. Nach La Place sind diese Steine als Auswürflinge von Monds-Vulkanen anzusehen; ohnerachtet aber diese Annahme nicht für ganz unmöglich erklärt werden kann, so finden sich doch mehrere Gründe für einen tellurischen Ursprung derselben, nach welchen sie als Niederschläge aus unserer Atmosphäre zu betrachten sind, deren Entstehung das Meteor sehr natürlich zur Folge hat.

411.

Die Verschiedenheiten des Eisens, so wie es aus den Erzen gewonnen und nachher weiter bearbeitet wird, sind sowohl nach ihren äußerlichen Kennzeichen, als ihren Mischungen näher zu bestimmen, da sie sich nicht wohl in eine allgemeine Charakteristik fassen lassen.

1) Das Roh- oder Gußeisen nennt man diejenigen Massen, welche bei der Schmelzung der Eisenerze auf den Hütten gewonnen werden. Es ist weder kalt noch warm schmiedbar, und läßt sich

Digitized by Google

bloß zum Guß gebrauchen. Seine Farbe geht aus dem graulich-schwarzen bis ins silberweiße über; der Bruch desselben ist grob- zum Theil auch feinkörnig, und geht in den unvollkommen-großblättrigen über. Das eigenthümliche Gewicht ist bei diesem Eisen am geringsten, und beträgt nach Rinnmann 7,251., nach Brisson 7,207. In der Hitze läuft es mit Farben an. Nach den Versuchen von Bergmann, (1) Berthollet, Vandermonde, Monge, (2) Clouet (3) und Proust (4) zeichnet sich dieses Roheisen durch den starken Gehalt an Sauerstoff und Kohlenstoff von dem Stabeisen und dem Stahle aus, und ist in ihm der Sauerstoff besonders vorwaltend. Nach Vauquelin (5) findet sich in den Höhlungen des an den Wänden der Hohöfen hängenbleibenden Gußeisens eine weiße asbestartige Masse, welche aus verflüchtigter Kieselerde besteht. Auf den Hütten unterscheidet man noch

a) das gahre oder graue Roheisen, von schwarzgrauer ins lichtgraue übergehender Farbe. Bei dem Erkalten bekommt es eine convexe Oberfläche, ist mit glänzenden Schuppen von Graphit bedeckt, wodurch es ein crystallinisches Ansehen erhält. Im Fluße ist es dick, weiß, und erstarrt langsam, wobei es sich zugleich zusammenzieht, und daher zum Guß in Formen untauglich ist, da es solche nicht ausfüllen würde. Auch ist es zum Verfrischen oder zu Stabeisen nicht brauchbar, da es zu viel Abgang leidet und die Arbeit viele Zeit erforderte. Dagegen bleibt es zu Wellzapfen, Walzen, Amboßen und andern harten und stark widerstehenden Eisenwaaren nuzbar. Im Vergleich mit den folgenden Abänderungen ist es das leichteste, und enthält desto mehr Kohlenstoff und desto weniger Sauerstoff, je gahrer es ist.

b) Das halbirte Roheisen zeigt im Fluße eine lichte weißlichrothe Farbe, fließt ruhig und ohne Geräusch, ist dünnflüßig, erstarrt schneller wie jenes, zieht sich sehr wenig beim Erkalten zusammen, und läßt wenig von Graphit bemerken. Seine lichtgraue Farbe geht ins lichte graulichweiße über; der Bruch ist äußerst feinkörnig, und von wenig Glanz; es läßt sich feilen, und ist schwerer wie jenes Roheisen. Zur Gieserei und zum Verfrischen bleibt es das vorzüglichste Eisen.

c) Grelles-lauteres oder weißes Roheisen hat im Fluße eine röthliche Farbe, ist sehr dünnflüßig, und schmilzt unter Geräusch und Kochen, erstarrt sehr schnell, zieht sich stark zusammen, und bekommt eine löcherige concave Oberfläche. Mehrentheils hat es eine silberweiße Farbe, ist hart, spröde, schwerer als die vorigen Abänderungen,

Digitized by Google

stark klingend, von unebenem Bruch, welcher theils ganz glatt, oder unvollkommen großblättrig vorkommt. In diesen Eigenschaften ist es zum Guß untauglich, und läßt sich noch am vortheilhaftesten durch Zusatz von sehr gahrem Roheisen verfrischen. Nähert es sich aber dem halbirten, so kann es sowohl zu feinen Gußwaaren, als zum Verfrischen gebraucht werden. Je greller es ist, desto weniger enthält es an Kohlenstoff und desto mehr an Sauerstoff.

(1) Opuscula. III. 1—108.
(2) Ueber das Eisen in seinem verschiedenen metallischen Zustande. Mem. de l'Acad. roy. de Paris. 1786. 204. (D. 1794. I. 353. 461. 509.)
(3) Ann. de Chimie. XXVIII. 19. und Mem. de l'Institut nat. Sc. mathem. et phys. II. 81. (D. 1800. II. 55.)
(4) Im Journ. de phys. LXIII. 483. Dec. (O. III. 395. Vom Roheisen.
(5) In den Ann. du Mus. d'hist. nat. XIII. 239. und in den Ann. de Chimie. LXXIII. Janv. 102.

412.

2) Das Frisch- Stab- oder Stangeneisen hat eine graulichweiße ins bläuliche sich ziehende Farbe, und einen faserigen, hakigen, auch ins schiefrige übergehenden Bruch. Nach dem Platin und Braunsteinmetall oder Mangan, ist es am strengflüßigsten, und fordert an 130. Wedgwoodische oder 7989,8. Reaumürische Grade von Hitze, um zu schmelzen. Vor dem Fluße erweicht es in der Weißgluth, und wirft in solcher, so wie auch in der durch Sonnenfeuer oder Sauerstoffgas verstärkten, blendendweiße rauschende Funken von sich. In diesem Zustande läßt es sich als gutes geschmeidiges Eisen vollkommen streken, biegen und schmieden, und mit andern ebenfalls weißglühenden Stücken ohne Zwischenmittel verbinden, oder schweißen, daher man auch die Weißgluth Schweißhitze nennt. Eben so muß es sich auch als gutes Eisen in der Kälte biegen, dehnen und schlagen lassen, ohne Sprödigkeit zu zeigen und brüchig zu seyn. Der Magnet würkt stärker auf dieses, als auf das Roheisen. Salpetersäure läßt auf dem Stabeisen einen weißen, auf Roheisen aber einen mehr oder weniger schwarzen Fleck zurück, und rothglühend in Wasser, Harn, Essig, Salzwasser u. dgl., abgelöscht erhält es keine vermehrte Härte. In seiner Mischung ist das Stabeisen nur mit geringer Menge von Sauerstoff und Kohlenstoff in verschiedenen Verhältnissen versehen. Von diesem Eisen kommen übrigens noch folgende fehlerhafte Abänderungen vor, und zwar

a) das kaltbrüchige Eisen, welches in der Kälte spröde, in der Hitze aber geschmeidig ist. Seine Farbe ist silberweiß, der Bruch körnig, wegen seiner starken Härte nimmt es eine gute Politur an,

Digitized by Google

rostet nicht so leicht, und ist klingend. Die Ursache dieser Kaltbrüchigkeit scheint in einem Phosphorgehalte des Eisens zu liegen. Inzwischen kann bei einer geringen Kaltbrüchigkeit dieses Eisen doch zu Waaren angewendet werden, welche Politur erhalten sollen, und übrigens keinem Biegen ausgesezt sind. Nach Karsten ist dieses Eisen vielleicht allem übrigen zu Gußwaaren an die Seite zu setzen.

b) Das rothbrüchige Eisen ist dagegen glühend spröde, und läßt sich nicht schmieden, kalt aber ist es dehnbar. Es hat eine lichte blaugrüne Farbe, wenig Glanz, rostet leichter, und sprüht rothe Funken in der Rothgluth von sich. Bei dieser Beschaffenheit taugt es nicht zu Stabeisen, und ist am besten zu Gußwaaren zu benuzen. Der Grund der Rothbrüchigkeit scheint in einer Beimischung von Schwefel, auch wohl von Arsenik, Kupfer und Zinn zu liegen.

413.

3) Der Stahl zeichnet sich durch eine dunkelgrau gelbliche, metallisch glänzende, oder die eigentliche stahlgraue Farbe aus, welche sich ins weiße, nie aber ins blaue zieht. Sein Bruch ist feinkörnig und matt; er ist geschmeidig, leichtflüßiger als die andern Arten des Eisens, und rostet nicht sobald als Stabeisen, früher aber als Roheisen. Durch Erhitzen und Glühen, wenn er in kalten Flüßigkeiten abgelöscht wird, kann man ihm verschiedene Grade der Härte und Sprödigkeit geben, so daß er von Hammerschlägen wie Glas zerspringt. In seiner größten Härte würde er sich aber mit den andern weichern Werkzeugen nicht bearbeiten lassen, wenn man ihn nicht wieder weich machen könnte, und geschieht solches durch neues Erhitzen und allmähliges Erkalten. Bei der Erhitzung nimmt der Stahl verschiedene Farben nach der Stärke derselben an, und werden gut polirte Platten nach den Graden der Erhitzung erst weiß, dann gelb, pommeranzen- und purpurfarben, endlich violet und blau, und läßt sich aus diesen Farben der Grad der Hitze erkennen, in welcher man den Stahl härten, oder erweichen und ablassen will. Das eigenthümliche Gewicht des Stahls ist mehrentheils größer, als von den andern Eisenarten. Brisson fand das Stabeisen zu 7,788., Stahl hingegen zu 7,818., 7,8331. und zu 7,8404., Rinnmann sogar zu 7,919.

414.

Der wesentliche Unterschied des Stahls von den übrigen Eisenarten, in Hinsicht der Mischung, läßt sich noch nicht so ganz befriedigend angeben. Der vorzüglichste Stahl wird zu Steyermark, Nas-

Digitized by Google

sau-Siegen, Schmalkalden und andern Orten aus dem Spatheisenstein gewonnen, von welchem schon die erste Schmelzung statt eines Roheisens Stahl liefert. Die neuern chemischen Untersuchungen geben übrigens gegen die Bergmannischen einen nur geringen Mangangehalt, und einen zufälligen von Kalkerde an, so daß nach Klaproth der Spatheisenstein eigentlich aus kohlenstoffsauerm Eisen, und kohlenstoffsauerm Mangan besteht, welche beide sich im oxydulirten Zustande befinden. Auf andere Art wird aus dem gemeinen Stabeisen, durch wiederhohltes Schmelzen und Streken unter großen und kleinen Hämmern, der Schmelzstahl und der Brennstahl durch Cementation mit brennlichen Substanzen erhalten. Chemische Untersuchungen des Stahls zeigen aber, daß er mehr Kohlenstoff und Sauerstoff als das Gußeisen, und weniger als das Stabeisen besitze, und der Kohlenstoff in der Menge den Sauerstoff übertreffe. In der mehrern Sättigung mit Kohlenstoff kommen nun alle diese Verfahrungsarten überein, das Mangan scheint aber eine vermehrte Dichtigkeit zu befördern, welche bei den gemeinen Eisenarten nicht immer durch das Schmieden und Streken zu erhalten steht. (*)

(*) Die zusammengestellten Resultate dieser und anderer Beobachtungen, von Karsten in den Bemerk. über die Gewinnung des Eisens im Großen aus seinen Erzen, besonders in chemischer Rücksicht, s. m. im allgem. Journal der Chemie. X. 239.

415.

Nach Musschenbröcks und des Grafen von Sickingen Versuchen besizt das Eisen, unter allen bekannten Metallen, die größte Härte und absolute Festigkeit, und ist zugleich das dehnbarste unter den im Feuer oxydirbaren Metallen, so daß sich besonders das Osemund-Eisen zu dem feinsten Drathe ziehen läßt. Als Stahl übertrift es in der Elasticität ebenfalls alle anderen Metalle, steht aber im Klange dem Kupfer und Silber nach. Von den Würkungen des Magnets auf das Eisen ist schon oben (I. 788. u. f.) gehandelt, und machen ihn solche geschickt, die Gegenwart des Eisens in vielen Körpern zu prüfen.

416.

Mit dem Sauerstoffe zeigt das Eisen eine sehr starke Verwandtschaft, und kommt in vielfachen Verhältnissen mit solchem natürlich vor, so daß die größte Menge von Eisenerzen aus Eisenoxyden bestehet. Es gehören hierher

I) Der Magnet-Eisenstein.

Digitized by Google

1. Gemeiner. (Mineral. II. 247.) Mohs in van der Nulls Min. Kab. III. 363. Bucholz in Gehlens Journal. III. 110.

Der körnige (Fer oxydulé granuleux. Hauy nach Lucas. 308.) der blättrige (F. o. laminaire. Hauy e. d.); die Crystallisationen, (Min. II. 248. u. f.)

Nach Bucholz besteht der von Suhl in einem Gemenge von Eisenoxyd und Oxydül, und einigen Quarzkörnern.

2. Faseriger. (Miner. II. 251.)

3. Blättriger, nach Karsten.

Seine Farbe ist eisenschwarz, und zuweilen inwendig regenbogenfarbig bunt angelaufen. Der Gestalt nach kommt er derb, eingesprengt, und in Oktaedern crystallisirt vor, welche einzeln sehr tief und fest in Eisenglanz eingewachsen sind, so daß sie beim Zerschlagen nie herausspringen, sondern immer querzersprungen erscheinen; er ist stark glänzend, metallisch, von ausgezeichnetem geradblättrigem Bruche, welcher zuweilen ins strahlige übergeht. Die abgesonderten Stücke sind groß- und grobkörnig, selten kleinkörnig, mit platten, starkglänzenden Absonderungsflächen. Uebrigens kommt er mit der ersten Art überein.

Er findet sich zu Norberg in Westmannland.

4. Sandiger, nach Karsten. (Magnetischer Eisensand. Miner. II. 252.)

Mohs a. a. O. III. 363. Collet-Descotils im Journ. des Mines. VI. 61. n. 91. (N. IV. 183.) Klaproth in den Beiträgen. V. 213. Giroud im Journ. des Mines. 151. n. 17.

Zum Theil gehört auch der eisenschüßige Sand an der Meeresküste zu St. Quay bei Chatel-Andren nach Collet-Descotils hierher. Er ist schwarz, glänzend; ohngefehr $\frac{2}{3}$ von ihm ist vom Magnet ziehbar, und giebt dieser Theil auf troknem Wege 0,45. crystallinisches, sehr weißes und sprödes Gußeisen; und bestund aus 86. Eisenoxyd, 2. Mangan- und 8. Titanoxyd, 1. Alaunerde, und sehr wenig Chromsäure; der unziehbare Theil lieferte aber 44. Eisen- 54. Titan- und 1,5. Manganoxyd. Das körnige Magneteisen zu Puzzuoli und Torre dell' Annunziata wird nach Klaproth, mit sandigen Trümmern von Bimsstein, Laven und vulkanischem Gesteine gemengt, von den Wellen ausgeworfen, wo es sich zu 10. Fuß hohen Schichten ansammlet. Es

Digitized by Google

besteht aus ganz reinem Eisenoxydulat, und wird nach Giroud zu Stahl und Schmiedeisen verarbeitet.

II) Eisenschwärze (Mineral. II. 253.) zu Arendal. Sie scheint aus verwittertem Magneteisenstein zu bestehen.

III) Manakan-Eisenstein. (Miner. II. 254.) Karsten bringt es zum Titan.

IV) Titaneisen. (Mineral. II. 255.) Johns Chem. Untersuchungen. 181. Klaproth in den Beitr. V. 210. Cordier im Journ. des Mines. 249. n. 124.

Hierher scheint Johns neues nordisches Mineral, wenigstens im geringen Titangehalte, zu gehören, dessen eigenthümliches Gewicht 3,890. war. Es findet sich zu Arendal, wo es Titanerz genannt wird. Nach John besteht es in 100. aus 33,33. Eisen- 9,53. Titan- und 650. Manganoxyd, 33,85. Kiesel- 13,46. Kalk- und 10. Alaunerde, 2. Zirkonerde mit wenig Chromoxyd, bei 0,38. an Verlust. Klaproths körniges Titaneisen enthielt 85,50. oxydulirtes Eisen, 14. Titan- und 0,50. Manganoxyd. Cordier fand den Gehalt des Titaneisens an Titan zu 0,11 — 0,16.

V) Eisenglanz.

1. Gemeiner. (Miner. II. 257.)

Zu den Crystallisationen gehört noch

I. a — d. e. in nur wenig rautenflächigen Würfeln. (Fer oligiste primitif. Hauy nach Lucas. 308.) Von Wermeland in Schweden.

2. Schiefriger. (Miner. II. 262.)

3. Schuppiger. (e. d.) Der schuppige von Subl besteht nach Bucholz (in Gehlens Journ. III. 104.) aus reinem crystallisirtem Eisenoxyd auf der höchsten Stufe der Oxydation.

4. Körniger, nach Karsten.

Seine Farbe ist lichte stahlgrau, selten etwas bunt angelaufen; der Gestalt nach findet er sich nur derb und eingesprengt, ist stark glänzend, uneben im Bruche, die abgesonderten Stücke sind ausgezeichnet klein und feinkörnig und von unebener Oberfläche. Er ist halbhart und sein Strich cochenillroth. Er findet sich zu Karlsstadt in Norwegen und in andern nordischen Gegenden.

VI) Glanzeisenstein. Werner nach Mohs in van der Nulls Min. Kab. III. 381. Jordan im Magazin der Eisen-Berg- und Hüttenkunde. I. 1. 3. Leonhards Taschenb. II. 223.

Digitized by Google

1. Gemeiner, nach Werner.
2. Muschliger, nach Jordan.

Seine sammtschwarze Farbe nähert sich dem pechschwarzen. Er kommt eingesprengt, derb, und als Ueberzug tropfsteinartig, kleintraubig, kleinnierenförmig, und selten unvollkommen kugelig gestaltet vor. Innen ist er glänzend und von Wachsglanz, außen matt schimmernd, oder wenig glänzend, und dabei stets eisen- oder blaulichschwarz, auch stahlfarbig, taubenhälsig und pfauenschweifig angelaufen. Die Oberfläche ist durch einen sehr dünnen, faserigen Brauneisenstein-Ueberzug feingekörnt, der Bruch vollkommen und flachmuschlig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und scharfkantig. Er ist undurchsichtig, in dünnen Splittern durchscheinend, und dann röthlich fast tombackbraun. Er hat einen gelblichbraunen matten Strich, ist halbhart, und nähert sich dem weichen, ist sehr spröde, leicht zersprengbar, und schwer.

Er findet sich in den Putzenwacken des Harzer Uebergangs-Kalksteins, fast stets mit Quarz, so wie mit dichtem und ochrigem Brauneisensteine. Der gemeine kommt zu Tilkerode im Anhalt-Bernburgischen vor. Das Mittel hält er zwischen Eisenglanz in Farbe, Glanz und Strich, mit Rotheisenstein durch Gestalt und Härte.

417.

VII) Rotheisenstein.

1. Rahmartiger. (Mineral. II. 264.) Schuppiger. Karsten.

Der von Suhl besteht nach Bucholz (in Gehlens Journal. III. 104. IV. 155.) bloß aus einem rothen Eisenoxyd, und das würflich crystallisirte von Töschwitz aus Eisenoxyd, welches aus 70,5. an Eisen und 29,5. an Sauerstoff enthält.

2. Dichter. (Miner. II. 265.)
3. Faseriger. (e. d. 267.)
4. Ochriger. (e. d. 269.)

VIII) Brauneisenstein.

1. Rahmartiger. (Min. II. 270.) Schuppiger. Karsten.
2. Dichter. (Miner. II. 271.)

Nach Mohs (in van der Nulls Min. Kab. III. 394.) kommt er auch in glatten, glänzenden, abgerundeten Geschieben, lose und in poröfem Kalksteine eingewachsen vor, wo er für Bohnenerz gehalten wurde; der Bruch, die Härte, und die eingewachsenen Quarzkör-

Digitized by Google

ner zeigen aber, daß sie das nicht sind. Die Aftercrystalle desselben scheinen vom Stahlkiese herzukommen.

3. Faseriger. (Miner. II. 273.)

4. Jaspisartiger. Karsten.

Er zeichnet sich vom dichten vorzüglich in seiner schwärzlichbraunen Farbe, dem geringen Glanze, dem flachmuschligen Bruche, dem Mangel an abgesonderten Stücken, und in der größern Schwere aus, und findet sich zu Arzberg im Bayreuthischen.

5. Schlackiger (von Schlottheim im Magaz. der Ges. nat. Fr. zu Berlin. IV. 77.)

Seine Farbe ist dunkel, zuweilen graulichschwarz, und kommt er auch häufig pfauenschweifig bunt angelaufen vor. Er findet sich selten derb, und gewöhnlich nierenförmig, trauben- und tropfsteinförmig gebildet, in dickern oder dünnern Schichten, von dichtem faserigen oder verhärtetem rahmartigen Brauneisensteine. Der flachmuschlige Bruch geht in den unebenen über; die unbestimmt eckigen Bruchstücke sind scharfkantig, und die abgesonderten Bruchstücke haben Anlage vom concentrisch-schaaligen. Aeußerlich ist er häufig matt, inwendig starkglänzend, und hält das Mittel zwischen Glas- und Fettglanz. An den Kanten der Bruchstücke ist er röthlich durchscheinend. Er ist nicht so hart als die 2te Art, und giebt einen gelbröthlichen Strich.

Er findet sich bei Friedrichsroda im Gothaischen.

6. Ochriger. (Miner. II. 275.)

IX) Schwarzeisenstein.

1. Dichter. (Miner. II. 276.)

2. Faseriger. (e. d. 276.)

3. Ochriger. (In Jordan und Hesse Magazin für Eisen-, Berg- und Hüttenkunde. I. 1. 6. Leonhards Taschenbuch. II. 224.)

Seine bräunlichschwarze Farbe fällt oft ins bläulichschwarze. Der Gestalt nach kommt er derb und schaalig in höchst dünnen Schichten von faserigem Brauneisensteine, welche auch in Schwarzeisenstein übergehen, vor. Innen ist er matt; der ebene Bruch geht ins flachmuschlige, so wie auch ins erdige über. Die unbestimmt eckigen Bruchstücke sind nicht sonderlich scharfkantig. Er ist undurchsichtig, weich, der erdige zerreiblich, rauh und mager anzufühlen, leicht abfärbend, giebt einen bräunlichschwarzen Strich, ist etwas milde, leicht zersprengbar, giebt angefeuchtet einen schwachen Thongeruch, und ist nicht sonderlich schwer.

Jor-

Digitized by Google

Jordan hält ihn für Eisenschwärze, welches aber noch auf chemischen Analysen in der Gewißheit beruhen würde. Von ihm sollen die schwarzen staubartigen Ueberzüge des faserigen Braun- und Schwarz-Eisensteins, welche oft Höhlungen auskleiden, herrühren.

X. Blaueisenstein. (Klaproth in dem Magaz. der Ges. naturf. Fr. zu Berl. V. 72.)

Er ist dunkellavendelblau, der Gestalt nach derb; auf der äussern Oberfläche ist er geglättet und schimmernd, hie und da mit Eindrücken von Würfeln des in Brauneisenstein übergegangenen Eisenkieses. Jenem ist er matt, der Bruch groberdig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und ziemlich scharfkantig. Er ist undurchsichtig, hart, von starkem Zusammenhalte und schwer zersprengbar, nicht abfärbend, mager und rauh anzufühlen, und hängt nicht an der Zunge. Sein eigenth. Gewicht beträgt 3,200.

Das lavendelblaue Pulver desselben ist locker, und in der Farbe weder von Säuren noch Alkalien zu verändern, daher der Blaueisenstein am Cap zum Anstreichen der Häuser benutzt wird. Im Glühen verliert sich aber die blaue Farbe und geht in eine dunkelgraulichschwarze über, wobei er härter wird und 3 pc. verliert.

Nach Klaproth besteht er aus 40,50. oxydulirtem Eisen, 50. Kieselerde, 1,50. Kalk, 5. Natrum und 3. an Wasser. Der Stoff, welcher hier eigentlich die blaue Farbe verursacht, läßt sich aber bis jetzt noch nicht näher bestimmen.

Dieses von Lichtenstein am Cap im Orange-Rivier gefundene Mineral scheint in grobschiefriger Lagerung vorzukommen.

XI. Spatheisenstein. (Min. II. 278.) Haüy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. II. 181. Pl. XXXVIII. F. 2. u. 3. und nach Lucas 244. Bayen im Journ. de phys. VII. 213. Drappier in den Ann. de Chim. LVI. 301. n. 188. und im Journ. des Mines. XVIII. 211. n. 105. Hassenfratz im Journ. des Mines. XVIII. 79. n. 103. Bergmann e. d. XIX. 241. n. 111. Collet-Descotils e. d. 211. n. 111. (O. II. 462.) und XXI. 277. n. 124. (O. IV. 158.) Klaproth in den Beitr. IV. 107. Bucholz in Gehlens Journ. III. 114.

Zu den Crystallisationen gehören noch, Min. II. 279. 1. a. b. c) das rautenflächige Hexaeder, als gedoppelte 3flächige Pyra-

Digitized by Google

mide mit abgestumpften Spitzen. (Chaux carbonatée ferrifère vniternaire. Haüy a. a. O.)

d) Jener Crystall mit abgestumpften 4 untern Endkanten und 2 Seitenkanten (C. c. f. ternobisunitaire. Haüy eben daselbst.

Nach Haüys neuern Versuchen beträgt sein eigenth. Gewicht 2,8143.

In Ansehung der Bestandtheile des Spatheisensteins herrscht noch viele Ungewißheit, da die von Bergmann angegebenen einen viel zu großen Gehalt von Mangan und Kalkerde gegen die neuern Untersuchungen enthalten. Drappier fand in 3 französischen Sorten rothes Eisenoxyd mit wenigem Manganoxyd und geringem Gehalte von Bittererde, und vermuthet, daß Bergmann Manganese mit Magnesie verwechselt haben möchte. Collet-Descotils entdeckte in einigen jener untersuchten Spatheisensteine auch etwas Kalkerde, und glaubt, daß Bergmann einen eisenhaltigen Kalkstein untersucht habe. Klaproths Zerlegungen vom Spatheisensteine zu Dankerode im Halberstädtischen, vom Bayreuthischen, so wie die Analysen des Neuendorfer von Harzgerode und des Schmalkalder von Bucholz, zeigen, daß er aus kohlenstoffsaurem Eisen und Mangan, beiden im oxydulirtem Zustande, bestehe, und Kalk- nebst Bittererde in so geringer Menge enthalte, daß letztere gar nicht als wesentliche Bestandtheile des Spatheisensteins anzusehen sind.

Glasiges Eisenoxyd. (Fer oxydé noir vitreux. Haüy tableau comp. 98. n. 275. Bucholz Analyse eines glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds. (Fer oxydé magnesifère vitreux. In Schweiggers Journ. II 475.)

Nach Haüy ist es schwarz, von glasigem Ansehen, ritzt das Glas schwach, sein eigenth. Gewicht beträgt 3,2. Es giebt ein gelbes Pulver, in der Lichtflamme wird es magnetisch ohne zu schmelzen. Dieses in dem Departement des Niederrheins gefundene Mineral bestund nach Vauquelin aus 80,25. Eisenoxyd, 15. an Wasser, 3,75. Kieselerde, bei 1. an Verlust.

Das Fuldaer Mineral, welches Bucholz untersuchte, ist schwarzbraun, auswendig und auf dem Bruche glasig, es ritzt das Glas stark, zerrieben giebt es ein weißes Pulver, in der Lichtflamme schmilzt es nicht, wurde aber auch nicht magnetisch.

Digitized by Google

Es bestund aus 68,5. Eisenoxyd, 10. Kieselerde und 5,5. Manganoxyd, bei 16. an Verlust, der aber nach Vauquelin im Wasser bestehen konnte.

In wie weit beide Mineralien unter eine Gattung zu bringen seyn möchten, müssen Versuche mit größern Quantitäten erweisen.

418.

XII. Thoneisenstein. 1. Gemeiner. Min. II. 287.

2. Stengliger. (e. d. 283.)

3. Körniger. (e. d. 285.)

4. Nierenförmiger. (e. d. 286.) Schaaliger, nach Karsten.

5. Kugeliger. (Min. II. 288.) Mohs in v. der Null's M. Kab. III. 426. Selb in Gehlens Journ. VIII. 187. Klaproth in den Beitr. IV. 128.

Er bricht in Lettenschichten, nach Mohs, mit Körnern und kleinen Stücken von Wieseneerze.

Nach Selb hat man beim Verschmelzen der Bohnenerze zu Hohenzollern Siegmaringen in dem hohen Ofen Zink gefunden. In dem aus dem Högau am Schwarzwalde fand Klaproth 53. Eisen- 1. Manganoxyd, 23. Kiesel- 6,50. Alaunerde und 14,50. Wasser, bei 2. an Verlust.

6. Rother. (Min. II. 289.) Ochriger, Karsten.

7. Jaspisartiger. (Min. II. 290.) Nach Mohs a. a. O. III. 422. kommt er bloß zu Wienerisch Neustadt vor.

XIII. Raseneisenstein. 1. Zerreiblicher, Karsten. (Morastiger. Min. II. 29.)

2. Verhärteter. Karsten. (Sumpfiger. Mineral. II. 292.)

3. Muschliger. Karsten. (Gemeiner. Min. II. 293.)

In dem bei Klempnow in Preußisch-Pommern fand Klaproth (in den Beitr. IV. 123.) 66. schwarzes Eisenoxyd, 1,50. Manganoxyd, 8. Phosphorsäure und 23. Wasser. Vauquelin (im Extrait d'un Mem. sur l'Analyse de quelques mines de fer limoneuses etc. in den Ann. du Mus. d' hist. nat. VIII. 435. Journ. des Mines. XX. 381. Journ. de phys. LXV.

Digitized by Google

Juill. 79. (O. III. 376.) fand in den französ. Raseneisensteinen Kiesel- Alaun- Kalk- und Bittererde, Eisen- und Manganoxyd, nebst Phosphor- und Chromsäure.

XIV. Blaueisenerde. 1. Gemeine. (Min. II. 294.) Nach Klaproth (in den Beitr. IV. 120.) besteht sie aus 47,50. oxydulirtem Eisen, 32. Phosphorsäure und 20. Wasser.

2. Blättrige (nach Uttinger in v. Moll's Esem. IV. 71.)

Sie ist von Farbe dunkel indigblau oder bläulichgrau, und kommt in sehr kleinen unregelmäßig durcheinander gewachsenen 4flächigen Säulen von 2 schmälern Seitenflächen, an beiden Enden mit schiefangesetzten Endflächen, und mehrentheils mit abgestumpften Seitenkanten, crystallisirt vor, welche glänzend und von Glasglanz sind. Der Bruch ist blättrig. Sie ist durchscheinend, in dünnen Blättgen durchsichtig, giebt einen licht schmalteblauen Strich, ist sehr weich, hält das Mittel zwischen spröde und milde, und ist nicht sonderlich schwer.

Sie kommt am Silberberge zu Bodenmais in Baiern vor.

XV. Grüneisenerde. (Min. II. 296.)

XVI. Umbra-Eisen. (Min II. 300.)

Faujas St. Fond. Beschr. der Torfgruben bei Brühl u. Liblar, wo die braune Cölnische oder Umbra-Erde gegraben wird. In den Ann du Mus. d'hist. nat. 445. n. 6. im Journ. des Mines. XXXVI. 893. (J. XIV. 433.) Benzenberg in Gilberts Ann. der Phys. XVI. 376. Klaproth in den Beitr. III. 135. Brogniart in den Ann. du Mus. d'hist. nat. II. 110. n. 8. (J. XIV. 459.)

Die Eisensteine von schwarzem Striche enthalten oxydulirtes Eisen, die mit rothem Striche nach Kirwan und Bucholz nur Eisen und Sauerstoff, in denen von gelbem Strich fanden aber Bergmann (1), Lampadius (2), Vauquelin (3), Mülinghof (4), Klaproth (5), Proust (6), Sage (7), Hausmann (8) und D'Aubuißon (9) außer dem Eisenoxyde einen Gehalt von Wasser, und nehmen sie daher als Eisenoxyd-Hydrate an. Hausmann rechnet hieher die Thoneisensteine mit Eisenoxyden und Eisenoxydülen, oder auch mit kohlenstoffsauren Eisenoxydülen, mit Manganoxyd, außer den Thoneisensteinen auch in den Manganerzen, mit Kupferoxyd in dem Kupferziegelerze;

Digitized by Google

mit phosphorsaurem Eisenoxydül nebst Manganoxyd in Limonit, Karstens muschligen Raseneisenstein, und im Thoneisenstein, mit schwefelsaurem Eisenoxydül in Karstens Eisenpecherze. Als zufälliger Bestandtheil findet sich auch Wasser in Eisenkieseln, Halbopalen, Pechsteinen, Granaten, gelben Spatheisensteinen und im eisenschüßigen Kupfergrüne. D'Aubuisson fand das Eisenhydrat vorzüglich im dichten und faserigen Brauneisensteine, im gelben ochrigen, und in dem Thon- und Raseneisensteine. Nach Berthier (10) zeigte sich auch Wasser in verschiedenen Thoneisensteinen (11), im blauen phosphorsauren Eisen (12) und im faserigen kohlenstoffsauren Eisen. (13) Haßenfratz (14) ist inzwischen nicht der Meinung, jene Erze wegen ihrem Wassergehalt als Hydraten anzunehmen.

(1) In den Nov. Actis Vpsaliens. IV. 57.
(2) In den Samml prakt. chem. Abh. I. 42.
(3) Im Journ. des Mines. n. 12. p. 14. (M. IV. 534.)
(4) In von Crells chem. Ann. 1802. (121.)
(5) In den Beitr. III. 140. IV. 127. 131. V. 121.
(6) Im Journ. de phys. LXIII. Dec. 1801. (J. III. 401.)
(7) e. d. LXXV. Sept. 1810. 329.
(8) Gilberts Ann. der Physik. XXXVII. 1, u. 64.
(9) In den Ann. de Chimie, LXXV. Sept. 1810. 225. (J. XXXVII. 41.)
(10) Journ. des Mines. n. 159. Mars. 1810. (J. XXXVII. 70.)
(11) Von Cordier beschrieben im Journ. des Mines. XXI. 468. u. XXII. 12. u. Aout. 1810.
(12) Journ. des Mines. Juill. 1810.
(13) e. d. Jouin. 1810.
(14) Ann. de Chimie. LXXIX. Juill. 1811.

419.

Die Eisenoxyde sind nach dem Gehalte an Sauerstoff sowohl in den Farben, als in ihren Eigenschaften verschieden. Bei geringer Menge von Sauerstoff, wo sie Eisenoxydüle bilden, sind sie schwarz von Farbe, und heißen Eisenmoor (Oxyde de fer noir.) Man erhält solche Oxyden, wenn man frische Eisenfeile mit Wasser in einem verschloßenen Gefäße so lange verwahrt, bis durch die Wasser-Zerlegung die Oxydulirung des Eisens vor sich gegangen ist. In größerer Menge gewinnt man den Eisenmoor, wenn nach Vauquelin 1 Theil rothes Eisenoxyd mit 2 Theilen Eisenfeile 2 Stunden lang glühend erhalten worden; so wie auch nach Ingenhouß (1), wenn Eisenfeile mit Wasser gelinde erwärmt, und von Zeit zu Zeit mit einigen Tropfen Salpetersäure vermischt wird. Nach Troußon und Bouillon La Grange

Digitized by Google

(²) kann es auch erhalten werden, wenn der Niederschlag bei der Fällung des Eisenvitriols durch Natrum mit Essig gemischt in einer Retorte der Hitze ausgesetzt wird. Mit dieser Oxydulation fängt sich auch der Rost des Eisens in der feuchten Luft an, und wird nachher bei stärkerer Oxydation rothbraun. Zur Verhütung desselben bei den Eisenwaaren läßt sich bis jetzt nur durch Bedeckung der Oberfläche mit Fettigkeiten, Firnissen, durch Oehlfarben, Pech oder Siegellak, durchs Anlaufen im Feuer und durch Braunbeitzen (³) etwas bewirken, und kommt es noch auf Versuche an, ob eine künstliche Versetzung des Eisens mit Nickel, so wie die natürliche Mischung mit solchem, dem Roste widerstehe. (408. a.)

(¹) Mem. sur la preparation de l'oxide noir de fer. Par M. J. B. de Hoover. Bruxelles. 8. 1797. (D. 1798. I. 133.)
(²) In den Ann. de Chimie. LI. 333. n. 153.
(³) Rinnmanns Versuch einer Geschichte des Eisens. I. 44. u. f.

420.

Bei dem Ueberschuße von Sauerstoff wird das Eisenoxyd weiß, und sind nach Darso (¹) alle in Säuren auflösliche Oxyde roth, ohnerachtet ihr Gehalt an Sauerstoff von 0,15. bis über 0,50. variirt. Die Verbindung des rothen Oxyds mit Wasserstoff giebt aber das grüne Eisenoxyd, welches eigentlich eine Hydrüre ist. Bei sehr starken Oxydationen werden aber doch die Eisenoxyde in den Säuren unauflöslich, und müssen durch Glühen mit Kohlenstaub wieder zur Auflösung in solchen fähig gemacht werden. Nach Thenard (²), Haßenfratz (³) und Bucholz (⁴) enthält das schwarze Eisenoxydül, nach Bucholz 29,8., nach Haßenfratz 24., das rothe vollkommne Eisenoxyd nach jenem 41,8., nach diesem 31 an Sauerstoff. Das weiße Eisenoxydül enthält nach Haßenfratz 22,5. an Sauerstoff, nach Bucholz ist es aber eigentliches schwefelsaures Eisenoxydül. Grüne Eisensalze geben durch Fällung mit Ammonium einen starken Geruch von Phosphor-Wasserstoffgas. Berzelius (⁵) fand den Gehalt der Eisenoxyde von 69,34. Eisen und 30 66. an Sauerstoff, oder, daß 100. an Eisen 44,25 an Sauerstoff einnahmen. Bei den Eisenoxydülen waren 77,22 Eisen mit 22 75. Sauerstoff, oder 100. an Eisen mit 29,5. Sauerstoff verbunden. Der Sauerstoff in den Eisenoxyden ist übrigens ihrem Magnetism nicht hinderlich.

(¹) Recherches sur les oxydations de fer. Journ. de phys. LXIII. 291. (O. III. 661.)
(²) Ann. de Chimie. LVI. 59. (N.V. 600. O. III. 643.)

Digitized by Google

(3) Ann. de Chimie. LXVII. 309. (O. VII. 690.) Ann. de Chim. LXIX. 113. (Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. XIX. 204.)
(4) In Gehlens Journ. III. 696. VII. 661.
(5) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockholm 1810. (J. XXXVII. 249.)

421.

Von der Kohlenstoffsäure wird das Eisen in seinem oxydulirten Zustande, so wie auch als grünes Eisenoxyd leicht aufgelöst, und findet sich diese natürliche Verbindung

I. in dem kohlenstofffauren Eisen. Nach Buchholz im neuen allgem. J. d. Chemie. I. 231.

Seine bräunlich gelbe Farbe fällt ins grünliche. Es kommt in kleinen und ganz kleinen zusammengehäuften rautenflächigen Würfeln crystallisirt vor, von welchen die größern schwach glänzend und wenig durchscheinend sind. Es ist leicht zersprengbar und zerreiblich, auch nicht sonderlich schwer. (3,333.)

Es bestand aus 59,5. unvollkommnem, mit etwas Manganoxyd vermischtem Eisenoxyde, 36. Kohlenstoffsäure, 2,5. Kalkerde und 2 an Wasser.

Dieses Eisenerz fand sich ehedem zu Eulenloh im Bayreuthischen.

II. Im Spatheisensteine. II. 417. X.

III. In den mineralischen Wässern, aus welchen sich das kohlenstoffsaure Gas an der freien Luft leicht entbindet, und sich dadurch das Eisenoxyd als Niederschlag absetzt.

422.

Die verdünnte Schwefelsäure löst das Eisen leicht auf (I. 420.), und wird bei der hier vorgehenden Wasserzerlegung das grüne Eisenoxyd durch den Sauerstoff mit etwas Wasserstoff gebildet, welches sich in der Schwefelsäure auflöst, und eine dunkel apfel- oder schmaragdgrüne Flüßigkeit liefert, welche in geschobenen rautenflächigen Würfeln unter verschiedenen Abänderungen, so wie auch haarförmig crystallisirt. Natürlich kommt diese Verbindung

I. als Eisenvitriol (Min. II. 27.) und

II. als schwefelsaures Eisen (Eisenpecherz. Klaproth im Magazin d. G. n. Fr. z. Berlin. II. 191. und in dessen Beitr. V. 217.) vor.

Die Farbe des letztern geht aus dem graulichschwarzen durchs grünlichschwarze bis ins dunkelleberbraune, mit einzelnen morgenro-

Digitized by Google

then Stellen. Auch kommt es ganz gelblichbraun vor, und verläuft sich ins röthlichbraune, zum Theil auch ins morgenrothe. Seine Gestalt ist noch nicht bestimmt. Inwendig ist es stark glänzend und von Fettglanz. Der Bruch ist unvollkommen muschlig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und scharfkantig, die abgesonderten Stücke kleinkörnig, und bei dem von lichterer Farbe am ausgezeichnetsten. An den rothen Stellen ist es durchsichtig, sonst aber nur an den Kanten durchscheinend. Es ist weich, giebt einen citronengelben Strich, ist sehr leicht zersprengbar, und nicht sonderlich schwer. (2,407.)

Im Wasser verändert es Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit und Zusammenhang, wird von Mittelfarbe zwischen morgen- und hyacinthroth, bekommt Glasglanz, wird durchaus halbdurchsichtig, und zerfällt in kleinkörnige Stücke.

Es besteht aus 67. Eisenoxyd, 8. Schwefelsäure und 25. an Wasser, und scheint von natürlichem Eisenvitriol zu entstehen, welcher von verwitterten Eisenkiesen gebildet worden. Es kommt in der Christbescherung bei Freiberg vor, und gleicht dem verhärteten Peche auffallend.

Im Großen wird der Eisenvitriol aus den geschwefelten Eisenoxyden oder den Eisenkiesen gewonnen, (II. 302. und 436.) In dieser Neutralisirung der Schwefelsäure mit dem Eisen nimmt sie nach Richter (*) 0,8309. von solchem auf. Nach Kirwan besteht der Eisenvitriol aus 26 Schwefelsäure, 25. Eisenoxyd und 38. an Wasser. Berzelius (**) fand in der Neutralisirung der Säure 60,44. an solcher, und 59,56. an Eisenoxyd, oder 100. an Schwefelsäure nehmen 65,5. an Eisenoxyd auf. Die Säure nimmt aber noch mehr vom Metall-Oxyde an, und zwar 27,53. Schwefelsäure, 72,67. Eisenoxyd oder 100. an Schwefelsäure, 266. an Eisenoxyd. Sein Geschmack ist herbsäuerlich, zusammenziehend; in der Luft verwittern die Crystalle und werden weiß, isabell- stroh- oder ochergelb. Zur Auflösung fordern solche in der gem. Temperatur 6 Theile, im Sieden aber kaum gleiche Theile von Wasser, im Alkohol sind sie aber nicht auflöslich. In der Hitze zerfließen sie unter Geräusch und Sieden in ihrem Wasser, und nach dem gänzlichen Verdampfen desselben und bei stärkerer Hitze bleibt ein anfänglich weißlichgelbes, am Ende rothbraunes, eigentliches schwefelsaures Eisenoxyd zurück. Da das Eisen in stärkerer Oxy-

Digitized by Google

dation in der Schwefelsäure unauflöslich wird, so erhellt, warum eine der Luft ausgesetzte Auflösung des Eisenvitriols vollkommnes Eisenoxyd absetzt.

(*) Neuere Gegenstände der Chemie. VIII. 104.
(**) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (T. XXXVII. 249.)

423.

Die Auflösung des Eisens in der Salpetersäure ist grün von Farbe, wenn der Säure in der Kälte nur wenig Eisen auf einmal zugesetzt und hiemit fortgefahren wird, bis die Auflösung gesättigt ist. Bei stärkerer Saturation wird aber die Auflösung braun, und läßt von selbst ein gleichfarbiges Oxyd fallen. Nach Wenzel nimmt die Salpetersäure 0,933. an Eisen auf. Nach dem Abdampfen giebt die Auflösung eine zerfließliche Masse, welche sich schon in mäßiger Hitze entzündet. Die rothen Niederschläge derselben durch Alkalien geben nach Lemery in der Ruhe eine Art von Vegetation. Die Salpetersäure läße sich auch vorzüglich zum Aetzen auf Eisen und Stahl (*) verwenden.

(*) Ninnmann in den schwed. Abhandlungen. XXXVI. und in dessen Geschichte des Eisens. II. 208.

424.

Die Phosphorsäure löst das Eisen mit Heftigkeit unter Entbindung von Wasserstoffgas auf, und giebt diese Verbindung nachher luftbeständige Crystalle. Natürlich kommt solche

I. als phosphorsaures Eisen vor. (Min. II. 302.) Fer phosphaté. Journ. des Mines. LXIV. 295. etc. Bulletin des Sc. An. X. 82. n. 59. (M. X. 110.) Haüy nach Lucas. 310. Cadet im Journ. de phys. LVIII. 259. (N. III. 101.) Fourcroy und Laugier in den Ann. du Mus. d'hist. nat. III. 405. und in den Ann. de Chimie. L. 200. n. 149. (N. IV. 524.)

Nach Roch gehört noch folgende Abänderung hierher: Sie ist dunkelblau, und bildet strahlenförmig zusammengehäufte, aus einem Mittelpunkte ausgehende Crystalle, welche aus durchsichtigen Blättgen bestehen, und 4eckte platte, am Ende zugeschärfte Prismen zu bilden scheinen. Sie ist kugelförmig wie viele Kiese. Im eigenth. Gewichte beträgt sie 2,539.

Sie giebt ein blaues, geschmackloses, in Schwefel- Salpeter- und Salzsäure ohne Aufbrausen bis auf etwas Kieselerde auflösliches Pulver, und vor dem Löthrohre bei leichtem Flusse eine schwar-

Digitized by Google

ge, glaſſige, undurchſichtige, metalliſch-glänzende und vom Magnete ziehbare Schlacke.

Cadets Analyſe gab 42,125. Eiſenoxyd, 26,750. Phosphorſäure, 9,125. Kalk- 5,750. Alaun- und 3,000. Kieſelerde nebſt 13,125 Waſſer; die von Fourcroy aber 41,25. Eiſen, 19,25. Phosphorſäure, 5. Alaunerde, 1,2. Eiſenkieſel, und 31,25. Waſſer.

Sie findet ſich am Urſprunge des Kreolen-Fluſſes auf Isle de France in weißem Thone, auch in Braſilien, und kommt als Beſtandtheil des ſtahlartigen gediegen Eiſens vor.

Phosphorſaures Eiſen kommt übrigens auch noch

II. im Raſeneiſenſteine (II. 418. n. XII.) und

III. in der Blaueiſenerde (e. d. XIII.) vor.

IV. Das Phosphoreiſen (Min. II. 302.) Phosphure de fer) verdient aber noch weitere Unterſuchungen.

425.

Sowohl das metalliſche als oxydirte Eiſen wird in der Salzſäure ſehr leicht und unter Entbindung von Waſſerſtoffgas aufgelöſt, wo ſie an 1,054. Eiſen aufnimmt, und, bei mäßiger Oxydation Salmiak mit Eiſenoxyd ſublimirt, ein 3faches Salz (Muriate de fer ammoniacale), eine grüne (Muriate oxigené de fer), bei ſtärkerer aber eine rothbraune Auflöſung (Muriate suroxigené de fer,) giebt, wo jene einen harzigen Geruch beſitzt, und ſüßlich, letztere aber herbe ſchmeckt. In der oxydirten Salzſäure löſt ſich das Eiſen, beſonders in ſeinen Oxyden, gut auf. Die Niederſchläge des Eiſens aus dieſen Auflöſungen ſind zu rothen Farben auf Emaille vorzüglicher als die aus Salpeterſäure. Man kann die geringern Oxydationen in dieſen ſauren Verbindungen ſalzſaure Eiſenoxydüle (Fer muriaté), die ſtärkern hingegen ſalzſaures Eiſenoxyd (Muriate de fer) nennen.

Die Auflöſung des Eiſens in der Flußſäure geht leicht und mit Waſſerſtoffgas Entbindung vor ſich, und giebt ſolche abgedampft eine in der Hitze ſich zerſetzende Gallerte.

Boraxſäure nimmt im Sieden mit metalliſchem Eiſen wenig auf mehr aber, wenn Borax mit Niederſchlägen von ſauren Eiſenauflöſungen digerirt wird.

Das bernſteinſaure Eiſenoxyd (Succinate de fer) erhielt Bucholz (1) aus vollkommnem braunem Eiſenoxyde, wovon 100 Theile in Salzſäure aufgelöſt, nachher verdunſtet, mit

30 Mahl so viel Wasser aufgelöst, und mit bernsteinsaurem Natrum das bernsteinsaure Eisenoxyd als ein aufgequollner Niederschlag gefällt wurde, welches getrocknet 256. Theile betrug. Nach Gehlen und Klaproth (2) dienen daher bernsteinsaure Alkalien vorzüglich zur Absonderung des Eisens vom Mangan.

Von der Honigsteinsäure giebt die salpetersaure Eisenauflösung einen isabellgelben Niederschlag, welcher in Salzsäure auflöslich ist.

(1) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. II. 515.
(2) In Klaproths Beitr. III. 63.

426.

Reine Weinsteinsäure giebt nach Pöcken, sowohl mit dem Eisen als dessen alkalischen Niederschlägen, weinsteinsaure Eisenoxyde (Tartrite de fer), wovon jene ein graues Pulver, diese aber eine lederfarbene harzähnliche Masse geben. Eine gesättigte Weinstein-Auflösung mit Eisen ist braunroth und nicht zu crystallisiren, wohl aber eine weniger gesättigte. Letztere Verbindungen geben aber ein weinsteinsaures Kali-Eisenoxyd.

Die Citronensäure giebt nach Richter (1) anfänglich mit dem Eisen ein weißes Pulver, welches durch Umrühren in der Wärme eine braune Farbe erhält. Im Wasser aufgelöst, abgedampft und zerrieben, bekommt man ein hellbraunes Pulver, welches eine schöne Saftfarbe liefert. Nach Fourcroy (2) entbindet sich bei der Auflösung Wasserstoffgas, und besteht diese Verbindung aus 69,62. Säure und 30,38. Eisenoxyd.

Von der Aepfelsäure wird das Eisen aufgelöst, und giebt damit eine braune, aber nicht zu crystallisirende Flüßigkeit. (3)

(1) In von Crells chem. Annalen. 1796. II. 384.
(2) Encycl. meth. Chim. IV. Citrates.
(3) Encyclop. method. Chimie. IV.

427.

Die Essigsäure wirkt sowohl auf das Eisen als auch auf die unvollkommnen Oxyde desselben, und giebt Auflösungen von gelber bis zu rothbrauner Farbe, von zusammenziehendem süßlichem Geschmacke und Crystallisations-Fähigkeit. Guyton empfiehlt das essigsaure Eisenoxyd (Acetate de fer) vor dem Grünspan, um concentrirte Essigsäure durch Destillation desselben zu gewinnen. Nach Chenevix (*) läßt das essigsaure Eisen bei der

Digitized by Google

Destillation nur 0,02. Kohle außer dem Oxyde zurück. Die Flüssigkeit hat ein eigenth. Gewicht zu 1,011. und enthält 27,236. an eigentlicher und 0,24. an spirituöser Säure, wo sich zugleich kohlenstoffsaures, und noch mehr gekohltes Wasserstoffgas entbindet. Diese Auflösungen des Eisens in Essig sind in den Färbereyen von vorzüglichem Gebrauch, theils zu dauerhaften gelben Farben, besonders auf Zitz, theils zu schwarzen in Verbindung mit Galläpfelsäure. Eine große Ersparung kann zu dem nemlichen Gebrauche von der Holzsäure (I. 632.) gemacht werden, welche noch vortheilhaftere Wirkung zur Färbung der Baumwolle äußert.

Das sauerkleesalzsaure Eisenoxyd (Oxalate de fer), welches aus dem Eisen und dessen Oxyden zu erhalten ist und süß zusammenziehend schmeckt, giebt gelbgrüne Crystalle, welche im Wasser leicht auflöslich und in der Wärme zerfallend sind, und 45. an Eisenoxyd enthalten. Auch fällt diese Säure das schwefelsaure rothe Eisen, wobei sie schöne Mahlerfarben liefert.

(*) Ann. de Chimie. 1809. Janv. (T. XXXII. 156.)

428.

Der in den adstringirenden Gewächsen enthaltene Stoff bildet als Oxydül den Gerbestoff, und als Oxyd die Galläpfelsäure. Ein Galläpfel-Absud, so wie eine Auflösung der Galläpfel in Alkohol, enthalten daher Gerbestoff sowohl als Galläpfelsäure. Da nun die Galläpfelsäure die Eigenschaft besitzt, die Eisenoxyden schwarz zu fällen, so werden Absude adstringirender Gewächse in so ferne saure Eisen-Auflösungen schwarz niederschlagen, da sich die Säure mit dem Gerbestoff verbindet, und das Eisenoxyd sich mit der Galläpfelsäure zu einem schwarzen Niederschlag verbinden kann. Diese Fällung kann aber die Galläpfelsäure nicht allein bewirken, da sie die saure Eisen-Auflösung nicht zu zersetzen vermag, und fordert daher ein Absonderungs-Mittel für die Säure, welches man durch Zusatz von Laugensalzen erhält, nachdem die Galläpfelsäure den schwarzen Niederschlag des Eisenoxyds bewirken kann. Da auch zu den unvollkommnen Eisenoxyden die Schwefelsäure und andere, zu den vollkommnen aber der Gerbestoff eine größere Verwandtschaft besitzt, so erhellt hieraus, warum letzterer das schwefelsaure rothe Eisenoxyd sogleich schwarz fällt. Nicht alle bittere und zusammenziehende Gewächse enthalten aber Aepfelsäure. So fehlt sie nach H. Bracannot (*) ganz in den so herben grü-

Digitized by Google

nen äußern Schaalen der Wallnüsse (Iuglans regia.) Diese bestehen aus Kraftmehl, einer bittern scharfen Substanz, welche an der Luft braun wird, und sich wie Extraktivstoff zu oxydiren scheint, aus Aepfelsäure, Citronensäure, Gerbestoff, phosphorsaurem Kalk, sauerkleesaurem Kalk und Kali. Nach meinen Versuchen enthält dagegen die innere dünne braune Haut des Kerns der Nüsse viele Galläpfelsäure.

(*) Ann. de Chimie. LXXIV. 303.

429.

Hiernach lassen sich nun die Entstehungen der schwarzen Farben erklären, welche man erhält, wenn Zeuge in adstringirenden Gewächsen gekocht, nachher in saure Eisenauflösungen gebracht, oder Absude in diesen mit jenen abgekocht werden. Auch beruht hierauf der Gebrauch der gepülverten Galläpfel, oder der mit Alkohol verfertigten Galläpfel-Tinktur, zur Prüfung der Wässer in ihrem Gehalte an schwefelsauren grünen Eisenoxyden, welcher sich durch einen schwarzvioletten Niederschlag anzeigt. Aus ähnlicher Verbindung besteht die gemeine Schreibtinte, welche man erhält, wenn auf 1 Maaß Wasser 8 Loth gepülverte Galläpfel gesetzt, und solche in gelinder Digestion erhalten werden, ohne sie ins Sieden zu bringen. Hierauf bringt man 4 Loth Eisenvitriol, u. 4 Loth Gummi zu der Masse, welche man in schwacher Wärme erhält, bis sie die gehörige Schwärze zeigt, und setzt zuletzt noch ½ Schoppen Essig, ¼ Schoppen Brandtwein und etwas Kochsalz zu. Ribaucourt (*) nimmt zu 12 Pfund Wasser 16 Loth Galläpfel und 8 Loth Campecheholz, und läßt solche bis zur Hälfte einkochen. Hierauf werden 8 Loth Eisenvitriol und 2 Loth Kupfervitriol nebst 6 Loth Gummi und 2 Loth Kandelzucker zugesetzt. Man muß vorzüglich darauf sehen, daß die Galläpfel nicht mit dem Eisenvitriol gekocht werden. Die Zusätze von Essig, Weingeist und Salz dienen den Schimmel von der Tinte abzuhalten, und Gummi nebst Zucker verschaffen ihr Festigkeit und Glanz. Von Tintenfässern sind zur Erhaltung der Tinte die von Glas oder Porzellan die besten; die von Serpentin und andern Steinarten können sie zerlegen und unbrauchbar machen.

(*) Ann. de Chimie. XV. 114. (D. 1797. I. 524. II. 41.)
Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 418—432.

430.

Von der Korksäure wird die schwefelsaure Eisenauflösung gefällt.

Das maulbeerholzsaure Ammonium fällt essigsaures Eisen braun.

Die Chinasäure greift nach John (*) das metallische Eisen, so wie auch das grüne Eisenoxyd leicht an, und giebt bräunlichgrüne Auflösungen, welche auch einer Crystallisation fähig zu seyn scheinen.

Die Benzoesäure (**) verbindet sich mit den Eisenoxyden doch ohne sich mit ihnen ganz zu sättigen. Die gelinden verbunsteten Auflösungen geben gelbliche, blättrige, süßliche, verwitternde Crystallen, welche bei der Auflösung im Wasser eine beträchtliche Menge Eisenoxyd absetzen, welches auch bei der Auflösung im Weingeist geschieht. Vom Galläpfel-Aufguß wird die Auflösung schwarz und von Blausäure blau. Milde und ätzende Alkalien zerlegen diese Salze, so wie auch ätzende Kalk- und Barytерde. Im Feuer verflüchtigt die Säure einen Theil Eisen.

(*) In dessen Chem. Untersuch. II. 300.
(**) Trommsdorfs Journ. der Pharm. I. 1. 162.

431.

Die Eigenschaften der Blausäure, das Eisenoxyd aus den sauren Auflösungen blau zu fällen, sind schon aus obigem (I. 549. u. f.) so wie ihre Reinigung (I. 550. u. II. 111.) bekannt. Im Großen bedient man sich nun der Blutlauge zur Verfertigung des Berlinerblaues, indem Alaun und Eisenvitriol in den Verhältnissen 2: 1,5. oder 4: 1, auch 6: 1. in Wasser aufgelöst und mit erwärmter Blutlauge gefällt werden. Der Zusatz des Alauns dient eigentlich der Farbe zum Körper, und macht sie zugleich auch geschmeidig, und setzt man um so mehr von solchem zum Eisenvitriol, je heller das Berlinerblau ausfallen soll. Im Anfang hat der Niederschlag gewöhnlich eine grüne Farbe, welche aber durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Atmosphäre nach und nach immer blauer wird. Man befördert daher die Erhöhung der Farbe durch fleißiges Herumgießen der Flüßigkeit in andere Gefäße, oder wie in Rußland nach Georgi, durch Schlagen derselben in hölzernen Gefäßen, welche den Butterfäßern ähnlich und mit Stämpeln versehen sind. Dieses Verfahren macht allen Zusatz von Säuren überflüßig,

Digitized by Google

um die Farbe des Berlinerblaues zu verdunkeln. Sollte sie auch bei der Abscheidung des Niederschlags noch mehr oder weniger ins grünliche fallen, so wird sie bei der Trocknung durch die stärkere Verbindung mit dem Sauerstoffe immer blauer. Nach dem Durchseigen der Flüßigkeit muß aber das Berliner gehörig gewaschen werden, worauf die Farbe aus den Seigetüchern in Stücken an der Luft getrocknet wird.

Webers phys. chem. Magazin. I. 55.
Wieglebs Beschr. einer Berlinerblau-Fabrik. In Demachy's Laborant im Großen. II. 261.
Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 411.
G. F. Hänle's chemisch-technische Abhandl. über das Berlinerblau. 1 K. Frankf. a. M. 8. 1801.
F. von Irtners Beiträge zur Geschichte der Blausäure, mit Versuchen über ihre Verbindungen und Wirkungen auf den thierischen Organismus. 8. Freiburg. 1810.

432.

Unter den metallischen Säuren wird das Eisen von der Arsenikſäure sowohl durch Digestion mit solcher aufgelöst, wo es eine Gallerte liefert, oder es läßt sich auch ein arsenikſaures Eisenoxyd (Arseniate de fer) durch Fällung einer essigsauren Eisenauflösung mit Arsenikſäure erhalten. Natürlich kommt eine solche Verbindung in dem arsenikſauren Eisen (Min. II. 297.) Würfelerz nach Werner und Mohs (v. der Null's M. Kab. III. 297.) Fer arseniaté. Haüy nach Lucas. 312. Chenevix in den Phil. Transact. 1801. 1. n. 11. (N. II. 162.) vor.

Nach Mohs neigt sich seine grüne Farbe nur selten ins pistazien- und lauchgrüne. Der Gestalt nach kommt es in sehr und ganz kleinen, vollkommnen (Fer ars. primitif. Haüy a. a. O.) oder in kleinen Drusen von durch- oder an einander gewachsenen Würfeln, (F. a. concretionné. Haüy e. d.) crystallisirt vor. Der Bruch ist etwas unvollkommen blättrig, von mehrfachem Durchgang der Blätter, und zeigt derbe, auch klein- und feinabgesonderte Stücke. Uebrigens ist es durchscheinend. Auch scheint hierher Bournons Arseniate cupromartial oder nach Haüy cuivre arseniaté ferrifère mamelonné grisâtre (nach Lucas 305.) zu gehören. Uebrigens kommt es auch nach John (in den Chem. Untersuch. II. 274.) in künstlichen Eisenmassen vor,

Digitized by Google

wovon eine außer dem metallischen Eisen arsenikfaures und phosphorsaures nebst Kupfer und Kobalt enthielt.

433.

Die kohlenstoffsauren Alkalien geben mit den sauren Eisenauflösungen röthliche Niederschläge, welche sich bei dem Umschütteln der Flüßigkeiten wieder auflösen, wo Kali, Natrum und Ammonium blutrothe Auflösungen liefern. Mit dem Salpeter verpufft das Eisen lebhaft, und verflüchtigt sich dabei so stark, daß man von 1 Pfunde Eisen kaum ein Loth Oxyd durch Auswaschen des Rückstandes erhält. Vom Salmiak wird es auf naſſem und trocknem Wege aufgelößt, und eben so auch von schwefelsaurem Natrum, essigsaurem Kali, weinsteinsaurem Kali, weinsteinsaurem Kali-Natrum und Kochsalz.

434.

Zu keinem Metalle besitzt der Schwefel auf trockenem Wege eine stärkere Verwandtschaft als zu dem Eisen, daher er auch zur Absonderung desselben von andern Metallen dient. Weißglühendes Eisen kommt in Fluß, wenn man es mit Schwefel bestreicht, und zeigt sich die herabträufelnde Masse auch zum Theil strahlig, wenn man sie nach Guyton in Wasser fallen läßt. Nach Berzelius (*) verbinden sich in der geringsten Oxydation 37. Schwefel mit 63. Eisen, so, das 100,00. Eisen 58,73. Schwefel aufnehmen. In der stärksten Oxydation sind aber 53,92. Schwefel mit 46,08. Eisen oder 100,00. von letzterm mit 117,00. Schwefel verbunden. Vauquelin (**) setzt 78. Eisen zu 22. Schwefel. Die Verwandtschaft des Schwefels ist auf dem naſſen Wege zwar geringer zu dem Eisen als zu den übrigen Metallen, inzwischen wird ein Gemenge von Eisenfeile und Schwefel, nachdem es mit Wasser benetzt worden, sich doch bald erhitzen, der Schwefel sich durch Zerlegung des Wassers oxydiren, und durch Beitritt des Wasserstoffgases das grüne Eisen-Oxydül bilden. Zugleich dient auch dieses Gemenge, aus der atmosphärischen Luft das Salpeterstoffgas darzustellen, indem solches das Sauerstoffgas absorbirt.

(*) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (T. XXXVII. 249.)
(**) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVII. 16.

435.

Natürlich kommt das Schwefeleisen in folgenden Gattungen vor

I.

I. als Eisenkieß (Min. II. 234.), und zwar 1) Gemeiner (Min. e. d.) Haüy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 439. Pl. XXIII. F. 3. 4. und in Lucas tabl. 309. Gueniveau im Journ. des Mines. XXI. 105. (O. IV. 315.) Bucholz und Gehlen in Gehlens Journ. V. 621.

Zu den Crystallisationen, Min. II. 239. kommen, noch

5. o. α) eine Abänderung des vorigen Crystalls, mit neuen Abstumpfungen von 12 Kanten. (Fer sulfuré bisére. Haüy a. a. O.)

β) Sehr stumpfwinklig in den Kanten der Flächen, und fast kugelig bei vollkommner Bildung von 44 Flächen. (F. s. megalogone. Haüy e. d.)

Nach Gueniveau enthält er 47,2. Eisen und 52,76., bei 0,04. Verlust, nach Bucholz und Gehlen aber 49. Eisen und 51. Schwefel.

2) Strahleisenkies. (Min. II. 240.) Mohs in v. der Null's M. Kab. III. 340.

Zu den Crystallisationen, Min. II. 242., gehören noch

2. a. b. c) mit sförmig gebogenen Seitenflächen. (Mohs a. a. O. 341. 342.) von Derbishire.

3) In sehr flachen 6flächigen Doppelpyramiden. (Mohs e. d. 344.)

4) In gleichwinkligen, etwas länglichen 6seitigen Tafeln. (Mohs e. d. 345.)

5) In linsenförmigen Crystallen. (Mohs 346.)

3) Haareisenkies. (Min. II. 242.)

Ohnerachtet Klaproth (in dem Magazin d. G. n. Fr. z. Berlin. I. 307. und in den Beitr. V. 231.) bewiesen hat, daß der Haarkies aus der Grube Adolphus bei Johann Georgenstadt gediegen Nickel ist, so giebt es doch nach Hausmann auf dem Andreasberge in Gruben auf dem Harze wahren Haareisenkies.

4) Lebereisenkies. (Min. II. 140.)

II. Magneteisenkies. (Min. II. 245.) Ber sulfuré ferrisére. Haüy nach Lucas. 309. Hatchett in Nicholson's Journ. X. 265. n. 40. XI. 6. n. 41. (N. VI. 320. J. XXV. 58.)

1) Gemeiner. Karsten.

In den Crystallen kommt er wie Eisenkies, ingleichen auch strahlig wie dieser vor.

Hatchett fand, daß er aus keinem Eisenoxyde, sondern aus vollkommen metallischem Eisen und etwas über die Hälfte aus Schwefel bestehe. So wie nun hier der Schwefel sich gar nicht hinderlich für Annahme und Beibehaltung des Magnetismus bei dem Eisen beweißt, so fand auch Hatchett, daß der Phosphor, so wie der Kohlenstoff, gleiche Eigenschaft in gewissen Verbindungen mit dem Eisen beweise.

2) Blättriger. Karsten.

Er unterscheidet sich von jenem, daß er starkglänzend, im Hauptbruche blättrig, und nach einer Richtung spiegelflächig, nach 2 andern aber weniger vollkommen ist, und im Querbruche aus dem kleinmuschligen ins uneben übergeht. Die abgesonderten Stücke sind großkörnig.

436.

Diese Kieße werden nun entweder zur Schwefel-Gewinnung oder zur Bereitung des Eisenvitriols gebraucht. Jene beruht auf dem obigen Verfahren (388.), wo sich aber bei der Destillation nach Schlüters Erfahrungen nur 0,13—0,14. Schwefel erhalten läßt, und die Röstung bei Zutritt der freien Luft schon mehrern liefert. (1) Bei Arsenikgehalte, der bei den Kiesen zuweilen vorkommt, ist aber der Arsenik-Schwefel nicht von so allgemeinem Gebrauche und die Abscheidung desselben nicht immer rathsam. Die nähere Wahl der Behandlung der Kiese bestimmt inzwischen ihre Mischung. Solche Kiese, welche 1) einen Ueberschuß von Schwefel enthalten, und bei denen keine Verwitterung sobald statt finden würde, fordern die Destillation des Schwefels, um zur Verwitterung tauglich zu werden. 2) Enthalten sie aber nur die zur Verkiesung hinlängliche Menge von Schwefel, so würde die Destillation ohne Nutzen seyn, und kann man sie gepocht auf Halden der Verwitterung entweder unmittelbar oder nach vorhergehender Röstung aussetzen. 3) Der mit Kiesen verbundene Torf, so wie auch die kiesigen Steinkohlen, verwittern von selbst leicht. Wenn nun diese der Verwitterung ausgesetzten Kiese gehörig auswachsen, oder Eisenvitriol auf ihrer Oberfläche zeigen, werden sie ausgelaugt und die geklärte Lauge in großen bleiernen Pfannen eingedickt. Hierbei muß man sich vorzüglich in Acht nehmen, daß die Lauge keinen weißen

Digitized by Google

Niederschlag absetze, als welcher das Schmelzen der Pfannen verursacht. Nach unterbrochener Feuerung läßt man die Lauge abklären, und füllt sie sodann in die hölzernen oder steinernen Crystallisirs Gefäße. Jener weiße Bodensatz, in welchen man durch Abscheiden und fortgesetzte Evaporation die ganze Lauge verwandeln kann, ist nach Chaptal's (2) Untersuchung weißes entwässertes schwefelsaures Eisen, und demjenigen ganz gleich, welches man durch gelinde Calcination des Eisenvitriols erhält. Mit den Mutterlaugen vermischt man gewöhnlich die folgenden Laugen. Zuweilen erhält man auch aus diesen Kiesen Alaun, wo nach obigem (203.) zu verfahren ist. Die Mutterlaugen vom Eisenvitriole können auch durch hineingelegtes Eisen wieder ergiebig gemacht werden.

(1) Gueniveau im Journ. des Mines. XXI. 3. n. 122. (O. IV. 318

(2) Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Chemie und Physik. II. 317 — 331.

437.

Die Verbindungen des Eisens mit den Metallen können hier nur von den bisher abgehandelten betrachtet werden. Nach Lewis ließ sich das Platin mit Stabeisen nicht zusammenschmelzen, gab aber mit Gußeisen eine harte, gut zu polirende Masse. Graf von Sickingen erhielt aus 6 Theilen Platin, 3 Th. weichem Eisen und 1 Th. reinem Golde die vortreffliche Spiegelmasse zu Teleskopen, welche weder von Dämpfen der Säuren, des Ammoniums, des Schwefels und Schwefelkali, noch auch durch Berührung von Säuren und Alkalien angegriffen wurde Spiegelmassen von ähnlichen Mischungen sind auch vom Abt Rochon (1) von großen Wirkungen für die Teleskope gefunden worden. Mit dem Golde vermischt sich das Eisen leicht, und giebt grane, noch vom Magnete ziehbare Massen von verschiedener Härte. Graf von Sickingen (2) hat das Gold von gleichen Theilen mit dem Eisen bis zu der Verhältniß, wo 12 Th. Eisen gegen 1 Th. Gold kamen, untersucht; unter diesen waren die weichsten Massen, in welchen sich das Gold zum Eisen = 1: 1, 1: 5, 1: 3, 1: 4, 1: 6 und 1: 7. verhielt; die allerhärteste Mischung, welche fast gar nicht zu bearbeiten war, entstund durch die Verhältniß 1: 9. nächstdem durch 1: 10, 1: 8, 1: 12, 1: 11. und 1: 2. und nur die Mischung von gleichen Theilen zeigte einen gelben Schiller. Natürlich sin-

det sich das Gold auch theils als Gemenge, und zum Theil als Gemische in den Eisenkiesen.

(1) Rozier Journ. de phys. XXXII. 5.
(2) Versuche über die Platina. Mannheim. 1782.

438.

In gleichen Theilen geben Silber und Eisen eine weißliche, ziemlich geschmeidige, vom Magnet ziehbare Mischung. Natürlich kommt es auch in Verbindung mit Eisenoxyden vor, und gehören vorzüglich die Pacos oder die silberhaltigen Eisenerze aus Peru hieher, welche von Humboldt in ihrem Vorkommen ausführlich beschrieben hat. Im Mittelertrag haben diese Erze jährlich an 30,000 Mark Silber ausgegeben, und enthalten nach Klaproths (1) Untersuchung 14. Silber, 71. braunes Eisenoxyd, 3,50. Kieselerde, 1. an Sand ꝛc., 8,50. an Wasser.

Zu einem eigentlichen Amalgam läßt sich das Eisen nicht mit dem Quecksilber bringen, und bewähren sich keine der hierzu angegebenen Verfahrungsarten. (2) Inzwischen scheint das Quecksilber doch auf einige Art auf das Eisen nach de Luc's Beobachtungen zu wirken, da Stahlfedern zur Verschließung des Quecksilbers in den Barometern unbrauchbar durch ihr Zerspringen wurden.

Kupfer und Eisen vermischen sich leicht, und erhält man Massen, welche desto spröder, grauer und schwerflüßiger sind, je mehr sie Eisen enthalten, und auch bei der größern Menge von Kupfer vom Magnete ziehbar bleiben.

(1) In den Beiträgen. IV. 4.
(2) Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers. 392.

439.

Die Gewinnung des Eisens aus den verschiedenen Erzen fordert zuvor einige Vorbereitungs-Arbeiten, und bestehen solche 1) in dem nöthigen Pochen der Eisensteine auf Puchwerken. Sie dürfen inzwischen nicht zu klein gepocht werden, und ist die Größe der Stücke in der eines Taubeneies am angemessensten. 2) Fordern solche Erze, welche Kohlenstoffsäure, Schwefel, unvollkommene Schwefelsäure und Feuchtigkeit enthalten, eine oder auch wiederhohlte Röstung. 3) Müssen solche Erze, welche, wie die Rasenerzsteine, Sand und kieselartige Steine enthalten, gewaschen werden, welches bei andern aber zu unterlassen ist, wenn dadurch zugleich das Eisenoxyd mit abgeschieden würde. 4) Dürfen die Erze nicht so frisch aus der Grube in die Oefen gebracht werden,

Digitized by Google

sondern erst, nachdem sie mehrere Monate oder Jahre der Verwitterung ausgesetzt worden.

440.

Wegen der Strengflüßigkeit der mehresten Eisenerze bleibt es nothwendig, sie mit solchen Zusätzen zu versehen, welche ihren Fluß zu erleichtern und die Absonderung der Schlacken zu befördern im Stande sind. Zu diesen gehören 1) der dichte Kalkstein, welcher ein sehr gemeiner Zuschlag bei kiesel- und thonhaltigen Eisensteinen bleibt, und noch von besonderm Nutzen bei den Rasneneisensteinen ist, da er sich durch Abscheidung der Phosphorsäure vorzüglich brauchbar beweißt. Als Zuschlag ist übrigens der Kalkstein am wirksamsten, wenn er so, wie er aus dem Bruche kommt, verbraucht wird, da er hingegen, wenn er lange an der Luft gelegen und vom Froste gelitten hat, nicht mehr so brauchbar ist. Noch läßt sich hievon der Grund nicht so bestimmt angeben, inzwischen vermuthet Karsten (*), daß ätzender Kalk sich mit dem Eisen selbst verbinden könne, welches in seiner natürlichen Neutralisirung mit der Kohlenstoffsäure nicht so leicht geschehe. 2) Der Thonschiefer dient bei kalkartigen Erzen als Zuschlag, und 3) kann die verwitterte Hornblende als solcher zugleich die Menge am Eisen vermehren, wie dieses auch der Fall 4) mit dem verwitterten gemeinen Granate ist. In eben diesen Hinsichten dient nun 5) auch der Basalt, die Wacke und der Klingstein, wovon die beiden erstern besonders bei Rasneisensteinen noch zur Erhöhung des Eisengehalts nützlich werden, und zugleich einen leichten und dünnen Fluß bewirken. So gebraucht man auch 6) den gemeinen Strahlstein, und könnte 7) auch der Pechstein als Zuschlag verwendet werden. 8) In vielen Fällen leisten aber die Verbindungen zweier verschiedenen Eisenerzgattungen in der Beförderung der Wirkungen des Zuschlags oft das wichtigste, und würde ohne eine solche Gattirung das einzelne Erz nie in einen gehörigen Fluß zu bringen seyn. Inzwischen bleibt diese Verbindung manchen großen Schwierigkeiten bloßgestellt, wenn sich kein brauchbares Erz in der Nähe findet, und läßt sich nur unter besondern günstigen Umständen von der Gattirung der Erze entfernter Gruben Gebrauch machen. So wird in der Günandischen Eisenhütte zu Winnweiler das dort brechende Erz

mit dem von Trippstadt, und das Trippstadter mit dem von Winnweiler verbunden, welche beiderlei Erze an sich strengflüßig sind.

(*) In dem allgem. Journ. der Chemie. X. 266.

441.

Diese Gemenge von Eisenerz, und zwar von einer oder mehrern Gattungen mit den Zuschlägen, werden nun mit den Brennmaterialien, welche zugleich mit der Hitze, welche sie liefern, die Desoxydation der Eisenoxyde bewirken, in die hohen oder Krummöfen (II. 67. 68.) gebracht. Zu diesen Brennmaterialien gehören nun 1) die Holzkohlen, wo die vom harten Holze am besten für die hohen Oefen, und die vom weichen Holze für die Frischarbeiten sind. 2) Werden auch, wo es möglich ist, abgeschwefelte Steinkohlen zur Feuerung gebraucht, welche Coaks oder Cynders heißen, aber doch nicht von jeder Art Steinkohlen gutes Eisen liefern. Da ohne lebhaften Zutritt der Luft in diesen Oefen kein starkes Feuer zu erhalten wäre, so werden nun die Bälge nöthig, denen aber die Cylinder-Gebläse sehr vorzuziehen sind. Das wesentliche bei dem guten Gange eines hohen Ofens beruht auf der Richtung der Gebläse, welche durch die Form an dem Ofen bestimmt wird, und desto stärker ist, je schiefer niederwärts sie in den Ofen gerichtet ist. Die verschiedenen Abänderungen des Roheisens (411. u. f.), des Stabeisens und Stahls, welche man hier erhält, hängen zu sehr von der Individualität der Erze, und von den Behandlungen in den Hoch- und Frischöfen ab, als daß hier die metallurgischen Arbeiten in ihrer ganzen Ausdehnung, so wie auch die Menge der weitern technologischen Verarbeitungen des Eisens beigebracht werden könnten. Die nachstehenden Schriften gehören zu den wichtigsten, welche hierüber nachzusehen sind.

Swedenborgii regnum subterraneum, s. minerale de ferro. Dresdae et Lipsiae. 1734. Fol.

T. Bergmann Opusc. phys. et chem. II. 1. III. 184. Analyse du fer par M. Bergmann, traduit en françois avec des notes par M. Grignon. à Paris. 1783. 8.

Voyages metallurgiques etc. par M. Jars. T. I—IV. à Lyon et à Paris. 1774—84. Dessen metallurgische Reisen, übers. von Gerhardt. Berlin. 1—4. Th. 8.

Swen Rinnmanns Versuch einer Geschichte des Eisens. Aus dem Schwed. übers. von J. G. Georgi. Berlin. 1785. 2 Theile. 8.

J. J. Ferbers phys. metallurg. Abh. über die Gebürge und Bergwerke in Ungarn, nebst einer Beschr. des steierischen Eisenschmelzens und Stahlmachens. Berlin und Stettin. 1780. 8.

Von Hofmanns Abh. über die Eisenhütten. Hof. 1783. 4. neue Aufl. 1794. 2 Theile.

Digitized by Google

Wille vom Eisenschmelzen im Herzogth. Kärnthen. In von Crells Beitr. zu den chem. Annalen. I. 4. St. 9.

Tronson du Coudray Beschr. der Eisen-Manipulation auf der Insel Corsika. Aus dem Fr. mit Anmerk. von Wille. Leipz. 1786. 8.

E. Herwig genaueste Beschr. des in der Herrschaft Schmalkalden üblichen Eisenschmelzens und Schmiedens. 2. Aufl. Biedenkopf. 1780. 8.

Traité sur les mines de fer, et les forges du Comté de Foix, par M. de la Peirousse.

L'art des forgues et fourneaux à fer. Par M. le Marquis de Courtivron et par M. Bouchu. I—III Sect. IV. Sect. Traité du fer; par M. Swedenborg, trad. par M. Bouchu. à Paris. 1762. Fol. Im Schauplatz der Handwerke und Künste. XI. Descript. des Arts et metiers. Ed. de Neuchat. T. II.

Nouvelle art d' adoucir le fer fondu. Par M. de Reaumur. Suite de la III. Sect. sur le fer. à Paris. 1762.

L'art de reduire le fer en fil, connus sous le nom de fil d' Archal. Par M. Du Hamel. à Paris. 1768. Fol.

Encyclop. method. Arts et metiers mecan. Fer. Grosse forge. Rec. des Pl. T. II. Pl. 1—52. Fer blanc. Pl. 1—3. Fil d' Archal. Pl. 1—3.

Perret mem. sur l'acier. 8. à Paris. 1779. 8. übers. Dresden. 1780. 8.

Abts Versuch eines systemat. Verzeichnisses der Schriften über das Eisen. Berlin. 1782. 8.

J. G. L. Blumhof's vollständige system. Literatur vom Eisen, in mineral. chemischer, technolog. ökonom. cameralistischer und medicinischer Rücksicht. 8. Braunschweig. 1803.

E. A. Jägerschmidts Bemerk. über einige metallische Fabriken der Grafschaft Mark. Durlach. 1788. 8.

Tolle und Gärtners Eisenhüttenmagazin. Wernigerode. 1791. 8.

A. F. von Veltheim über die Hauptmängel einiger Eisenhütten in Teutschland, und Hermanns Anmerk. über den Eisenhütten-Haushalt. 8. Helmstädt. 1795.

G. F. Rivpentrop vermischte Bemerk. und Versuche über das Eisen. Braunschweig. 1796. 8. (D. II. 1796, 411. 506.)

Von der Monde, Bertholet und Monge über das Eisen in seinem verschiedenen metallischen Zustande. Mem. de l' Acad. de Paris. 1786. 204. (D. 1794. I. 353. 461. 509.)

Gazeran über das Gußeisen, welches man mit abgeschwefelten Steinkohlen erhält. Ann. de Chimie. VII. 97. (D. 1799. II. 326.)

J. Grafen von Sternbergs Versuche über das vortheilhafte Ausschmelzen des Roheisens aus seinen Erzen. Prag. 1796. 8.

F. C. von Cancrins praktische Lehren, wie man mit mehr Vortheil aus jedem, besonders dem vitriolischen, arsenikalischen und kupfrigen Eisenerze das bestmöglichste Eisen erhalten könne. 8. Halle. 1800.

W. A. Tiemanns Eisenhüttenkunde in systematischer Ordnung, mit Anwendung der neuen chemischen Theorie vorgetragen. 8. Nürnberg 1801.

T. Lehr. Hasse Grundlinien der Eisenhüttenkunde. Leipzig. 1801. 8.

Ole Erenstedts Preisschrift von den Sumpf- und Morasteisensteinen in Norwegen, und von der Methode, solche in sogenannten Bauer- oder Blasefen in Eisen oder Stahl zu verwandeln. Aus dem Dänischen übers. mit Anmerk. von Blumhof. Göttingen. 1801. 8.

C. F. Fredersdorf Anweisung zur Erforschung des Ertrags der Eisenhüttenwerke, nach hüttenmännisch-praktischen Grundsätzen. 8. Hannover. 1801.

J. C. Garnej's Abhandl. vom Bau und Betrieb der Hochöfen in Schweden. Aus dem Schwed. übers. von Blumhof, und mit Anmerk. von Lampadius und Börner. Freiberg. 1800—1802. 1. u. 2. Th.

Digitized by Google

Leop. von Buch über die Eiſenerzlager in Schweden. Im Magaz. der Gesellsch. naturf. Fr. in Berlin. IV. 45.

W. A. Tiemanns Abh. über die Formerei und Gießerei auf Eiſenhütten. 8. Nürnberg 1803.

Gazerans Beobachtungen übre die Behandlung der Eiſenerze mit verkohlten Steinkohlen. In den Ann. de Chimie. XXXI. 337. (D. 1800. I. 430.

Derſelbe über den Stahl. c. d. XXXVI. 61. (D. 1801. I. 319.)

Klinghammer von Eiſenwerken und Stahlfabriken in Steiermark. Im bergmänniſchen Journ. 1788. I. 156. 193. 303.

Erſchaquet's neue Verſuche den Stahl zuzubereiten. Ebend. 1789. I. 576.

Von den in Schleſien gemachten Verſuchen, Eiſen mit Coaks zu ſchmelzen. Ebend 1790. I. 319.

J. G. Stünkel über den Einfluß des Braunſteins bei der Erzeugung des Eiſens im Großen. Neues bergm. Journ. III. 413.

K. F. von Böhmer Ueberſicht des Eiſenhütten- und Hammerwerks zu Schmiedeberg bei Dippoldiswalda. Lempe's Magaz. VIII. 116.

B. Baillet und Rambourg über die Fabrikation des Schmelzſtahls im Departement de l'Iſere im Vergleich mit der im Depart. de la Nieve und in Kärnthen. Journ. des Mines. IV. (Neues bergm. Journ. II. 203.)

H. B. de Saußüre Nachricht von dem Eiſenbergwerke zu St. Georges in Maurienne. Journ. des Mines. IV. (Neues bergm. Journ. II. 316.)

Von Voith über die Oberpfälziſchen Zerrenherde in Rückſicht der Hüttenwirthſchaft. Neues bergm. Journ. II. 357.

Blumhofs und Stünkels Beobachtungen in Rückſicht auf Eiſenhüttenwerke. Ebend. III. 209.

Rapport fait sur les resultats des experiences du Cit. Clouet sur les differens etats du fer, et pour la conuersion du fer en acier fondu. Mem. de l'Institut. nat. sc. Mathem. et Phys. II. 81.

7.

Vom Bleie.

(I. 499.)

442.

Die bisher betrachteten Metalle finden ſich ſämmtlich im natürlich metalliſchen Zuſtand; das Blei muß hingegen durch chemiſche Behandlung als Metall dargeſtellt werden. Als ſolches beſitzt es eine aus ſtahlgrau und laſurblau zuſammengeſetzte metalliſche Farbe, oder die eigentliche bleigraue; iſt vollkommen weich, gemein biegſam, ohne, wie das Zinn, ein knirſchendes Geräuſch dabei hören zu laſſen, iſt auf dem friſchen Schnitte ſehr glänzend, und nur in ſphäriſchen Geſtalten klingend. Unter den dehnbaren Metallen, welche ſich im Feuer oxydiren, iſt es nach dem Queckſilber das ſchwerſte, und beträgt ſein eigenthümliches Gewicht nach Briſſon 11,3523. in der abſoluten Feſtigkeit, der Härte und Dehnbarkeit ſteht es aber allen übrigen nach, ohnerachtet es ſich noch ziemlich gut ſchla-

Digitized by Google

gen läßt, wodurch es aber nach Müſſchenbröck und Guyton (1) in ſeinem eigenthümlichen Gewichte geringer wird. Letzterer fand, daß, wenn das Blei oben und unten mit eiſernen Platten, und außen mit einem eiſernen Ringe in einem Raume erhalten wird, wo es nicht entweichen kann, es auch wie andere Metalle bei dem Hämmern dichter wird. Es ſchmilzt ſchon bei ohngefähr 250° Reaum. oder 550. Fahrenh. Graden, und kommt im Handel ſowohl in Platten als Stangen gegoſſen (2) vor. Zu Kugeln für Gewehre gießt man es in eiſernen Formen von verſchiedener Größe. Das Schrot wird aber in England ſo verfertigt, daß man das mit Arſenik geſchmolzene Blei von einem Thurm zu 136½ Fuß Höhe in Waſſer herabfallen läßt, wodurch es ſeine völlige Kugelform bekommt. (3)

(1) Encyclop. meth. Arts et metiers mecan. T. IV. Laminage de plomb. Rec. des Pl. T. III. Pl. 1—12. Plomberie. T. IV. Pl. 1. 2.
(2) The environs of London. By Lysons. Vol. I—IV. 1792—96. 4. u. in Nicholson's Journ. of nat. philos. I. 63. (T. VIII. 250.)
(3) In den Mem. de la Classe des Sc. mathem. et phys. de l'Institut nat. (T. XXXIV. 209.)

443.

Mit dem Sauerſtoffe verbindet ſich das Blei leicht, und nimmt ihn ſchon an der atmoſphäriſchen Luft an, wo es mit Verluſt ſeines Glanzes ſchmutzig dunkelgrau, endlich grauweiß wird, und einen Roſt bildet. Nach Guyton (1) wirkt auch die in dem Waſſer enthaltene Luft auf das Blei, wobei ſich weiße Flecken niederſchlagen. Er fand, daß Waſſer, welches durch Kochen oder vermittelſt der Luftpumpe von der Luft befreit worden, oder ſolches, in welchem ſich Neutralſalze befanden, keine ſolche Wirkung auf das Blei äußerte. Die Oxydation des Bleies im deſtillirten Waſſer hängt daher nicht von einer Waſſer-, ſondern von einer Luftzerlegung ab, wobei ſich aber auch Waſſer mit dem Oxyde verbindet, und eine Hydrate darſtellt. Als letztere beweißt es ſich durch ſeine Leichtigkeit, den Silberglanz, die goldgelbe Farbe beim Erhitzen, die ſchuppige Form bei Annäherung von Schwefelwaſſerſtoff-Verbindungen, und durch die Waſſertropfen, welche es beim Trocknen in der Sonnenwärme hervorbringt. Beim Schmelzen an freier Luft überzieht ſich die Oberfläche des Metalls mit einer grauen Haut, welche ſich nach Abziehen wieder erneuert, und ein graues Pulver liefert, welches Bleioxyd, Bleiaſche (Oxyde de plomb) genannt wird, und die geringſte Menge von Sauerſtoff enthält,

Digitized by Google

welche Lavoisier auf 0,08 — 0,09. setzt. Bei stärkerer Hitze im Rothglühen bekommt jenes Oxyd erst eine graugelbe, nachher aber eine reiner gelbe Farbe, und wird alsdann Maßikot oder Bleigelb (Oxyde de plomb jaune) genannt. Nach Thomson (2) enthält solches 10,5. an Sauerstoff, und zeigt Proust (3), daß die Bleiasche, welche man gewöhnlich als das erste Bleioxyd betrachtet, bloß ein Gemenge vom Maßikot und metallischem Blei sey. Das braune Bleioxyd, welches Scheele (4) entdeckte, erhält man, wenn rothes Bleioxyd oder Mennige mit verdünnter Salpetersäure aufgelößt wird, im Rückstande als ein flohbraunes, sehr feines, leichtes, geschmackloses und weder in Schwefel- noch Salpetersäure weiter auflösliches Pulver. Die gemeine Salzsäure wird von solchem nach Thomson oxydirt, und von oxydirter Salzsäure aufgelößt giebt es zwei Salze, nemlich ein gewöhnliches Bleimuriat, und ein überoxydirtes, wovon letzteres nach Fourcroy u. Vauquelin sich mit Schwefel entzünden soll. Thomson nimmt den Gehalt an Sauerstoff in dem braunen Bleioxyde zu 20. im Mittel an Werden nun jene Oxyde noch länger in der Rothgluth erhalten, ohne daß sie in den Fluß kommen, so verändern sie ihre Farbe in eine hochrothe, mehr oder weniger ins orange fallende Farbe, und geben das rothe Bleioxyd oder die Mennige. Nach Thomson enthält solches 0,12., nach Chaptal aber wohl an 0,15. Sauerstoff. Bei stärkerm Feuer geben aber jene Oxyde anfänglich in eine unvollkommene Verglasung über, wo die Bleiglötte, welche auch Gold- oder Silberglötte heißt, nachdem solche vom Abtreiben goldhaltiger Kupfer oder Silber erhalten worden, aus goldgelben und rothen Schuppen besteht. In der vollkommnern Verglasung geht endlich die Mennige und Bleiglötte in das eigentliche Bleiglas über. Nach Berzelius (5) enthält das Bleioxydul

an Blei	92,85 —	100,0 —	1298,7.
an Sauerstoff	7,15 —	7,7 —	100,0.
	100,00 —	107,7 —	1398,7.

das gelbe Bleioxyd

an Blei	92,764 —	100.
an Sauerstoff	7,236 —	7,8.
	100,000 —	107,8.

Digitized by Google

rothes Bleioxyd, an

Blei	90 —	100,
Sauerstoff	10 —	11,07.
	100 —	111,07.

braunes Bleioxyd, an

Blei	86,51 —	100,0.
Sauerstoff	15,49 —	15,6.
	100,00 —	115,6.

(1) In Nicholson's Journ. 230. n. 32. Aug. 1804. (N. IV. 92.)
(2) Im Journ. de phys. LVI. 200. (N. III. 30.)
(3) In dessen vermischten Schriften. II. 90. u. Vauquelin sur les oxides de plomb et specielement sur l' oxide brun. In den Mem. de l' Instit. nat. sc. math. et phys. VI. An. XII. 184.
(4) a. a. O. 442. n. (3.)
(5) Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogie af Hisinger och Borzelius. Stockh. 1810. (T. XXXVII. 240.)

444.

Von jenen Bleioxyden werden nun das Maßikot, besonders aber das rothe Bleioxyd oder die Mennige in eigenen Fabriken verfertigt, wo das Wesentliche des Verfahrens darinn besteht, zuerst das metallische Blei bis zu dem gelben Oxyd zu bringen, von solchem durch Waschen das reinste Pulver zu scheiden, und den Rückstand durch weiteres Brennen diesem gleich zu machen, und durch wiederhohltes Rothglühen die Masse endlich in Mennige zu verwandeln. In den teutschen, französischen und englischen Mennigbrennereien sind die Einrichtungen hierzu verschieden. Von Oefen bedient man sich gewöhnlich eines besondern zur Bereitung des Maßikots, und eines andern zu Mennige. Jener besteht aus einem Heerde von drei Abtheilungen, in der mittlern von diesen ist die Feuerung angebracht, und die beiden schmahlen Seiten-Heerde enthalten das Blei, wovon in jeden ein Stück von 180 Pfunden eingesetzt wird. Bei den englischen Oefen ist hingegen der mittlere der Bleiheerd, und die beiden andern sind die Feuerheerde. Die Flamme des Holzes, welche sich durch das niedrige Gewölbe des Ofens über das Blei ausbreitet, oxydirt solches, und um dieses mehr zu befördern, wird das fließende Blei mit eisernen, durch Maschinen in Bewegung gesetzten, Rührhacken umgerührt. Nach der Oxydation des Bleies läßt man die Masse noch 16 Stunden in dem Ofen, rührt sie zuweilen um, und räumt sie hernach aus. Mit Wasser befeuchtet wird nun das Oxyd auf ei-

Digitized by Google

ner Mühle gemahlen, und nachher geschlemmt. Der hierbei sich absondernde gröbere Rückstand heißt After, und wird zu einer neuen Calcination aufgehoben. Das geschlemmte und getrocknete Maßikot wird nun in anderthalb Fuß lange tannenförmige Töpfe gebracht, welche bis auf ¼ damit erfüllt und wagerecht in 2 Reihen in den Mennigofen gelegt werden, wo in zweimahl 24 Stunden jene Menge Maßikot in Mennige verwandelt ist. Das Oxyd wird während des Brennens mit eisernen Spateln umgerührt, und nach Beendigung der Arbeit die Mennige gesiebt. In England hat der Mennigofen die Einrichtung des erstern, so, daß man sich keiner Häfen bedient, sondern das Maßikot auf einem Heerde zu Mennige brennt. Die Güte der Mennige hängt von der Reinigkeit des Bleies ab, und hat man das englische Blei in Barren immer für das brauchbarste gefunden. Anderes ist oft mit Zinn oder Kupfer verbunden, und verdirbt alsdann die Mennige das Glas, dem sie zugesetzt wird. Inzwischen hat nach Chaptal, Pécard ein Mittel gefunden, aus allen Bleiarten im Handel eine reine Mennige zu erhalten, indem er das Blei schmelzt, und zuerst alle Unreinigkeiten abzieht, bis das Blei eine reine glasige Haut zeigt.

Procédé des Anglois pour convertir le plomb en Minium. Mem. de l'Acad. roy. de Paris. 1770. Par Jars.

D. C. W. Rose Abh. vom Mennigbrennen, besonders in Teutschland. Nürnberg. 1779. 8.

Ferbers Versuch einer Oryktographie von Derbyshire. Mietau. 1776.

Von der Mennig- und Bleiweiß-Fabrik in Derbyshire. Watson chemical essays. London. 8. III. n, 10.

De Machy destillateur d'eaux fortes. 196. Edit. a Neuchatel. T. XII. Laborant im Großen. II 173.

D. B. Coppe über die Verkalkung des Bleies und das Verfahren, dieselbe Arbeit in Bleiweiß-Fabriken im Großen zu veranstalten. Aus dem Fr. 8. Erfurth. 1799.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 205. u. f.

445.

In stärkern Graden der Hitze geht die Bleiglötte (Oxide de plomb demivitreux), so wie auch die Mennige in Verglasung über, und wird jene daher von den Häfnern zu den Glasuren irdener Geschirre gebraucht. Von beiden läßt sich das Bleiglas am leichtesten verfertigen, wenn man Bleiglötte oder Mennige mit ¼ oder ⅓ ihres Gewichtes von reiner Kieselerde versetzt und schmelzt. Reines Bleiglas hat eine gelbliche Farbe, ist vollkommen durchsichtig, schwer, und besitzt die Eigenschaft, die mehresten Erdarten und die im Feuer oxydirbaren Metalle im Fluße zu

verglasen. Daher durchdringt es auch so leicht die Tiegel, und läßt sich nur in den besten Massen dieser Gefäße einige Zeit im Fluße erhalten. Eben daher verbindet es sich auch so leicht mit dem gemeinen Glase, und verbessert solches, da es durch diesen Zusatz weniger Blasen, Fäden und Streifen erhält und weniger brüchig ist, und durch seine stärkere Brechungsfähigkeit des Lichts als Flintglas zu den achromatischen Einrichtungen der optischen Werkzeuge (I. 692. II. 191.) gebraucht wird. Nach Biot (*) verfertigt D'Artigues nun das schönste Flintglas, welches er leichter im Gewichte als das Englische liefert, da ein zu starker Zusatz von Blei in der Glasmasse Schichten bildet. Das beste Flintglas fand sich immer in der Mitte des Tiegels.

(*) Im Moniteur n. 38. 39. 1811. (T. XXXVII. 365.)

446.

So lassen sich auch noch andere glasartige Massen aus den Verbindungen der Erden mit dem Bleiglase erhalten, zu welchen der chinesische Reißstein gehört, aus dem in China Gefäße verfertigt werden. Nach Klaproths Untersuchung (1) besteht er aus 41. Bleioxyd, 39. Kieselerde und 7. Alaunerde, unter 13 Th. Verlust, welcher vom Borax, Kali oder Natrum bei der Verglasung herrühren konnte. Der Reißstein ist hiernach ein kieselartiges, durch Alaunerde chalcedonartig gefärbtes Bleiglas, bei dessen Verfertigung sich die Chineser wahrscheinlich statt der Alaunerde des Feldspathes bedienen. Mit dem Reißsteine scheint noch der chinesische Stein Yu Aehnlichkeit zu besitzen, zeichnet sich aber durch den Klang aus, welcher ihn zu musikalischen Instrumenten oder den Kings brauchbar macht. In wie weit er aber nach Hager (2) natürlich vorkomme oder ein Artefakt sey, läßt sich noch nicht bestimmen. Auch ist es noch ungewiß, ob er nach Hager (3) zu den murrhinischen Gefäßen zu rechnen sey. So kann man auch nach Lampadius (4) die künstliche Steinart purpurino, welche in Italien sehr von den Steinschneidern gesucht wird, aus salpetersaurem Kupferoxyd, Bleioxydul, Kiesel- und Alaunerde zusammensetzen.

Zu den natürlich vorkommenden Bleioxyden gehören

I.) das Bleiglas. (Min. II. 343.) und

II.) Mennige. Nach Smithson in den Phil. Transact. 1806, und in Nicholson's Journ. XVI. 127. u.

Digitized by Google

66. (O. IV. 227.) Klaproth und Hänle in dem Magaz. d. G. n. Fr. z. Berlin. III. 235.

Außer Smithsons Entdeckung des natürlichen rothen Bleioxyds in England, wo es sich in kohlenstofffauren Zink eingesprengt fand, hat auch Hänle ein ähnliches auf Bleiglanz bei Badenweiler angetroffen, und hält auch Klaproth das in der Silbergrube in Altai in lichtrothem Anflug vorkommende Bleioxyd für natürliche Mennige.

(1) In Gehlens Journ. VII. 146.
(2) Mem. concernant l' histoire, les Sciences, les Arts etc. de Chinois. à Paris. 4.
(3) In Brugnatelli Giornale di Fisica etc. II. 238. Hermbstädts Bulletin VII. 266. (O! I. 73.)
(4) Gehlens Journ. VII. 716.

447.

Von der Eigenschaft des Bleiglases, die feuerbeständigen Metalle von den im Feuer oxydirbaren zu scheiden (445.), hängt nun auch die Reinigung des Silbers und Goldes von letztern ab, welche man im Kleinen das Kupelliren und im Großen das Abtreiben auf Treibheerden nennt. Bei geringen Massen ist inzwischen noch eine Vorarbeit zuweilen nöthig, welche man das Ansieden heißt, und aus dem obigen, wo schon die Bereitung der Aschengefäße oder Kapellen und Teste beschrieben ist (II. 66.), bekommt. Das Wesentliche besteht hier in der Leichtflüßigkeit, welche das Silber durch den Zusatz von Blei erhält. Es schmilzt mithin in derjenigen Hitze, in welcher sowohl das Blei, als die in dem Silber enthaltenen oxydirbaren Metalle mit solchem verglasen. Wird nun dieses Glas durch eine poröse Materie, wie die Gefäße von Knochenerde oder Asche sind, eingenommen, so bleibt endlich das reine Silber frei stehen, und seine Erstarrung wegen Mangel des Bleies wird bei dem Abtreiben der Blick genannt.

448.

Die Menge des zuzusetzenden Bleies hängt aber von den Verhältnissen der andern Metalle zu dem Silber oder Golde ab, und erhellt, daß z. B. 1 Theil Kupfer um so mehr Blei zu seiner Verglasung fordere, je größer die Menge des Silbers ist, welche es gegen die Wirkung des Bleies schützt. Bei Münzen oder sonst verarbeitetem Silber oder Golde sind die Verhältnisse des Kupfers

Digitized by Google

in den Legirungen und Karatirungen bekannt, und hat man durch Erfahrungen gefunden, daß Ein Theil Kupfer

mit 30	Th.	Silber	vermischt,	128	Theile	Blei
— 15	—	—	—	96	—	—
— 7	—	—	—	64	—	—
— 4	—	—	—	56	—	—
— 3	—	—	—	40	—	—
— 1	—	—	—	30	—	—
— $\frac{1}{2}$	—	—	—	20	—	—
— $\frac{1}{15}$	—	—	—	17	—	— fordere.

Da nun nach obigem (II. 405.) die Legirungen bekannt sind, so läßt sich für eine gegebene Mischung von Silber und Kupfer die Menge des erforderlichen Bleies bestimmen, um solches durch Abtreiben zu reinigen. In den Conventions-Thalern sind 240 Grän Silber mit 48 Gran Kupfer verbunden, welche eine Mark = 288 Gran ausmachen; oder 5 Theile Silber mit 1 Th. Kupfer geben das Ganze = 6. Da nun ein kleiner Conventions-Thaler 4 Drachmen wiegt oder 240 Grane beträgt, so muß er nach der Verhältniß 6: 1 = 240: 40 Gran Kupfer enthalten, und das Silber in ihm 200 Grane ausmachen. Da aber diese Verhältniß 5: 1. zwischen 7. und 4. der Tabelle fällt, so kann man hier 60 Theile Blei auf 1 Theil Kupfer, oder 60. 40 = 2400 Grane oder 5 Unzen Blei nehmen.

449.

Zu einer völlig richtigen Probe ist es aber nöthig, das darzu gebrauchte Blei, da es mehr oder weniger Silber bei sich führen kann, in diesem Gehalte zu prüfen, da sowohl bei diesen, als besonders den Erzproben größere Verhältnisse des Silbers angegeben werden würden, als in der zu untersuchenden Masse vorhanden sind. Bei Massen, welche mit dem Bleie 5 und mehrere Unzen betragen, ist der Anfang des Abtreibens am besten mit dem Ansieden zu machen, wobei sich das Blei genauer mit dem Silber mischt, und für die Kapellen in einen geringern Raum gebracht wird. Ehe man nun das abzutreibende Silber auf die Kapellen oder Teste bringt, müssen solche in dem Kupellier-Ofen schon eine halbe Stunde lang in vollkommner Gluth seyn. Man trägt alsdann die Masse in Papier gewickelt auf die vorderste Kapelle, wo sie bald in Fluß kommt, und zu treiben anfängt. Damit aber die Wirkung des

Digitized by Google

Bleiglases auf das Kupfer durch zu schnelle Verglasung nicht geschwächt werde, muß während dem Treiben, welches man an den Bewegungen der Augen oder Tropfen über der Oberfläche des Bleies erkennt, die Hitze gemäßigt seyn, welche man aber verstärkt, wenn die Glötte zäher wird und mit Regenbogen-Farben zu spielen anfängt, worauf bald, nachdem das Glas vollkommen verglaßt worden, das Silber gesteht und der sogenannte Blick erscheint. Alsdann zieht man die Kapelle vor die Muffel heraus, und sticht das Korn von solcher loß, wo das Silber bei der Erkältung zuweilen auswächst. Nach Tillet zieht sich aber mit der Glötte doch immer einiger Silbergehalt in die Kapelle, welcher Umstand sich nicht so leicht verhüthen läßt. Gold würde sich durch Abtreiben mit Blei zwar von andern Metallen reinigen, aber da es hiebei ganz spröde wird, so vermischt man es mit 3 Mahl so viel reinem Silber, als es wiegt, und bringt es nachher mit 10 Mahl soviel Blei, als sein Gewicht beträgt, auf die Kapelle, wo nach dem Abtreiben das reine Gold und Silber zurückbleibt, welches, durch Auflösung mit Salpetersäure geschieden, das Gold zurücklaßt, aus dessen Gewichte sich der Zusatz des Kupfers bestimmen läßt.

Tillet in den Mem. de l'Acad. des Sc. de Paris. 1760. 1762. 1763. 1769. 1776.

L'art de l'essayer de l'or et de l'argent. Par M. Luge. à Paris. 1780. 8.

450.

Nach dem ehemaligen Verfahren, das Silber aus dem gewonnenen Kupfer zu scheiden, bediente man sich der Vermischung desselben mit Blei, wo man es im besondern Ofen zu Saigerstücken schmelzte. Wegen der Leichtflüßigkeit, welche das Silber durch die Verbindung mit dem Blei erhielte, konnte es nun bei mäßiger Hitze in den Saigers und Daer-Oefen ausgeschmolzen werden, wobei das Kupfer zurückblieb. Das mit Blei vermischte Silber wurde nachher auf Treiböfen abgetrieben, und die abgezogene Bleiglötte durch Zusatz von Kohlen in besondern Oefen reducirt, welches alsdann Frischblei genannt wurde. Die Amalgamation hebt gegenwärtig dieses Verfahren auf.

451.

Die Kohlenstoffsäure giebt in Verbindung mit Bleioxyden vorzüglich das Schieferweiß. Man erhält es, wenn aufgerollte Bleiplatten in Häfen auf Spitzen oder sonstige Erhabenheiten gestellt

Digitized by Google

stellt werden, in welche man Wein- oder Biereſſig bis zu der Höhe der Platten gießt, ſie mit einer andern Bleiplatte bedekt, und mehrere davon in einen mit Pferdedung, oder, wie in England, mit feuchter Lohe erfüllten Behälter bringt, wo ſie 6—8. Wochen ſtehen bleiben. Die Eſſigdämpfe, welche durch die Wärme des Dunges oder der Lohe erzeugt werden, bewürken durch Mithülfe des Säuerſtoffs in der Luft die Oxydation des Bleies, und durch Zerſetzung des Eſſigs ſeine Verbindung mit der Kohlenſtoffſäure, wodurch die Oberfläche der Bleirollen mit einer blättrigen weißen Rinde bedekt wird, welche das eigentliche Schieferweiß iſt. Wird nun dieſes geſchlemmt, nachher mit Tragantſchleim gerieben, und zulezt in länglich viereke Formen gegoſſen, ſo erhält man das Kremſer oder Kremnitzer Weiß, welches zur Mahlerei gebraucht wird. Durch naſſes Mahlen des Schieferweißes, worauf die dikflüßige Maſſe in kegelförmige Häfen gefüllt und getroknet wird, bekommt man aber das eigentliche reine Bleiweiß. Von dieſem giebt es nun mancherley Verfälſchungen, welche als Mittel- oder gemeine Sorten von Bleiweiß verkauft werden, und aus gemahlenem Schieferweiß, mit beigemengtem weißgebranntem Hirſchhorne, oder geſchlemmter Kreide, gelöſchtem und gepülvertem Gipſe, ſogar auch mit beigemengtem Baryt beſtehen. Zu mediciniſchem Gebrauche können dieſe Verſetzungen nicht anwendbar ſeyn, wenn ſie auch zu Tünchereien einigen Nutzen haben, wozu aber das reine Bleiweiß immer am vorzüglichſten bleibt.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künſte und Handwerke. II. 433.
Hermbſtädts Kameral-Chemie. 646.

452.

Natürlich kommt die Verbindung der Kohlenſtoffſäure in dem Blei

I) im Weißbleierze vor. (Min. II. 326.) Lichter Bleiſpath, nach Karſten. Plomb carbonaté blanchâtre. Hauy nach Lucas. 117.

Zu den Abänderungen in der gemeinen Geſtalt gehört

a) derbes Weißbleierz. P. c. amorphe, transparent. Hauy nach Lucas. e. d.

Zu den Cryſtallen kommen noch

I. a. aa — dd. ſtangenförmige ꝛc. P. c. bacillaire. Hauy. e. d.

I. a—c. aa—cc. α. β. γ. mit 2 auf entgegengeſezten

Digitized by Google

Seitenflächen aufgesezten Zuschärfungsflächen. P. c. quadrisenaire. Hauy. e. d.

Nach John (Chem. Vntersuch. II. 230.) besteht das Weißbleierz von Nertschinsk auf der Grube Taininskoi aus 78,50. metallischem Blei, 15,50. Kohlenstoffsäure und 6. an Sauerstoff. Auf einer andern Grube Ildekanskoi besteht es aus 69,50. metallischem Blei, 15. Kohlenstoffsäure, 8. Kieselerde, 2,66. Alaunerde und etwas Eisen, bei 4,84. Verlust, nebst Sauerstoff.

II) im Schwarzbleierz. (Mineral. II. 324.) Dunkler Bleispath. Karsten. Pl. noire, ou Pl. carb. altéré. Hauy nach Lucas. 299.

III) in Bleierde.

1. Verhärteter.

α) Gelber. (Miner. II. 346.)

Eine isabellgelbe, derbe, von mattem, unebenem, in den unvollkommen muschligen sich verlaufenden Bruche, undurchsichtige, und mit dendritischen Zeichnungen von Manganoxyd versehene Bleierde, von Tarnowitz in Schlesien, enthielt nach John (Chem. Vntersuch. II. 225.) 60. metallisches Blei, 12. Kohlenstoffsäure, 2,25. Wasser, 10,50. Kieselerde, 1,25. Eisenoxyd, und etwas Manganoxyd, 1. zufälliges Manganoxyd, und 4,75. Alaunerde. Ihr eigenthümliches Gewicht beträgt 5,579.

β) Grauer.

aa) Matter. (Miner. II. 348.)

bb) Glänzender, nach Link im neuen allgemeinen Journal der Chemie. V. 493.

Sie ist schwärzlichgrau, derb, glänzend von Wachsglanz, im Bruche uneben, kleinmuschlig, und geht ins splittrige und blättrige über, ist undurchsichtig, halbhart, ziemlich leicht zersprengbar, und nähert sich dem Schweren. (4,814.)

Im Aeußerlichen kommt sie der Bleiniere sehr nahe, knistert auch vor dem Löthrohre, verbreitet aber keinen Arsenikgeruch, und giebt ein Bleikorn. Im Glühen verlor sie 0,34. Die Luft in Kalkwasser aufgefangen gab einen Niederschlag, und der Rückstand ein Bleikorn.

Sie kommt mit Brauneisenstein gemengt in Sibirien vor.

γ) Rother. (Miner. II. 349.)

2. Zerreiblicher.

α) Gelber. (Miner. II. 346.)

Digitized by Google

β) Grüner. (s. d. 347.)

γ) Grauer. (s. d. 348.)

Karsten vereinigt wie Hauy diese Erden in jene Arten (P. c. terreux compacte und friable.) Inzwischen verdienen sie noch chemisch untersucht zu werden.

453.

Die Salpetersäure löst das metallische Blei sehr leicht, und selbst in verdünntem Zustande auf, und enthält in der vollkommenen Sättigung 3,333. von diesem Metalle. Die abgerauchte ungefärbte Flüßigkeit crystallisirt in milchweiße Oktaeder von mannigfaltigen Abänderungen, wo sie in Ansehung der Pyramiden zugespizt oder keilförmig, an solchen allein oder an den Ecken abgestumpft sind, auch kommen sie tafelartig als Segmente von Oktaedern in paralleler Richtung mit 2 entgegengesezten Seiten, mit Abstumpfungen von Kanten und Ecken, besonders auch der Kanten der gemeinschaftlichen Grundfläche, welche alsdenn Zwischensäulen bilden, vor. Dieses salpetersaure Bleioxyd (Nitrate de Plomb) ist luftbeständig, von herbsüßlichem Geschmake, löst sich im Sieden in 7,619. Theilen Wasser auf, ist aber im Alkohol unauflöslich. Im Feuer knallt und verpufft es mit Zurücklassung eines gelblichen Bleioxyds. Vortheilhafter wird die salpetersaure Bleiauflösung aus Bleioxyden, wie besonders der Bleiglätte gemacht, wobei man weniger Säure zu verwenden braucht. Nach Proust giebt 1. Pfund Salpetersäure zu 36°, wenn man metallisches Blei auflöst, 15. Unzen 5—6. Drachmen von jenem Salze, hingegen die Auflösung der Bleiglätte mit derselben Säure 22. Unzen 7. Drachmen, mithin an 7. Unzen mehr von dem trokenen salpetersauern Bleioxyde. Dieses metallische Salz giebt, wenn man Stäbe von Lindenholz damit eintränkt, bessere Lunten, als die gewöhnlichen sind. Proust (*), welcher hierüber weitere Versuche anstellte, vermuthet, daß von Born diese Entdeckung gemacht habe. Er stellte mehrere Untersuchungen mit verschiedenen Holzarten an, und fand, daß sich Spartgaaß, Lindenholz, Nußbaumholz, Rüster- und Eichenholz durch die geringste Einsaugung des salpetersauern Bleioxyds empfahlen, und viel länger selbst bei Regen brannten, als die gemeinen Lunten. Noch vortheilhafter fand er aber, bei ähnlicher Behandlung, das salpetersaure Kupfer.

(*) Recherches sur les moyens de remplacer économiquement la corde à feu. Par Proust. Journ. de phys. LXIV. 249.

Digitized by Google

454.

Metallisches Blei läßt sich nur durch Sieden in concentrirter Schwefelsäure auflösen, mit Bleioxyden verbindet sich aber diese Säure viel leichter, und kann man das schwefelsaure Bleioxyd (Sulfate de plomb) am kürzesten durch Fällung einer salpetersauern Bleiauflösung mit Schwefelsäure erhalten, wo es sich als ein weißer Niederschlag absezt. Nach Richter (1) nimmt zur Neutralisirung diese Säure 3,134. Blei auf. Das metallische Salz ist geschmaklos, und läßt sich kaum in kochendem Wasser auflösen. Nach Berzelius (2) besteht das schwefelsaure Bleioxydül

an Schwefelsäure aus	26,346.	100.	35,9.
an Bleioxydül aus	73,654.	299.	100,0.
	100,000.	399.	135,9.

Gay-Lüssac (3) fand aber, daß 100. an Blei 7,29. an Sauerstoff und 37,11. an Schwefelsäure aufnahmen. Nach Descotils (4) wird schwefelsaures Blei durch starke Salzsäure und Mithülfe der Wärme zerlegt, und beim Erkalten crystallisirt sich salzsaures Blei. Natürlich findet sich diese Verbindung der Schwefelsäure mit dem Bleioxyd in dem Bleivitriol (Min. II. 33.), welcher in England, Schottland und Spanien in Oktaedern crystallisirt vorkommt. Zu seinen bekannten Formen gehören noch a. α. derselbe Crystall wie a. nur mit abgestumpften sämmtlichen Ecken der gemeinschaftlichen Grundfläche. (Plomb sulfaté sexoctonal. Hauy nach Lucas. 300.) und f) sein Vorkommen in zusammengewachsenen Crystallen (P. s. concretionné. Hauy. c. b.)

(1) Neuere Gegenstände der Chemie, VIII. 105.
(2) Bulletin des Sc. de la soc. philomat. III. 283. n. 96.
(3) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogie. III. Stockholm. 1810. (T. XXXVII. 249.)
(4) Mem. d'Arcueil. II. 159. (T. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)

455.

Das phosphorsaure Blei (Phosphate de Plomb) wird als ein weißes Pulver durch Fällung der salpetersauern Bleiauflösung durch Phosphorsäure erhalten, und besteht das phosphorsaure Bleioxydül nach Berzelius (Afh. i Fysik, Kemi. III. (T. XXXVIII. 161.) aus 20,809. Phosphorsäure und 79,191. Bleioxydül, und 100,00. Th. Phosphorsäure nehmen 380,56. von jenem Oxydül auf. Gay-Lüssac fand zuvor (Mem. d'Arcueil. II. 159. T. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.) daß 100. an Blei 7,29. an Sauerstoff und

31,14. an Phosphorsäure aufnahmen. Natürlich kommt diese Verbindung zum Theil auch mit Arsenikſäure in folgenden Bleierzen vor, und zwar

I) im Braunbleierze. (Mineral. II. 323.) Gemeines Phosphorblei, nach Karſten, welcher es mit der folgenden Gattung verbindet. Plomb phosphaté gris brun. Hauy nach Lucas. 118.

II) Grünbleierz. (Mineral. II. 331.) Gemeines Phosphorblei. Karſten. Pl. ph. vert. Hauy e. d.

1. Gemeines Grünbleierz. (Miner. II. 331.) Pl. ph. vert. Hauy. a. a. O.

2. Faſeriges. (Mineral. II. 334.) Faſeriges Phosphorblei. Karſten. Traubenerz. Klaproth in den Beitr. V. 201. (O. IV. 394.) Pl. ph. arseniaté. Hauy nach Lucas. 300.

Seine Farbe iſt theils piſtaziengrün, theils röthlichbraun, äußerlich mit gelblichgrauem Beſchlag. Der Geſtalt nach iſt es ausgezeichnet traubig, und von rauher äußerer Oberfläche. Aeußerlich iſt es matt, inwendig ſchimmernd, ſeidenartig bis zum glänzenden, und diamantartig. Aus dem faſerigen geht der Bruch ins ſtrahlige über. Die Spuren von Abſonderungen ſind ſchaalig. Es iſt undurchſichtig, wird durch den Strich lichter, iſt weich, ziemlich milde, und außerordentlich ſchwer. (Nach Karſten 6,500., nach Klaproth 6,570.)

Auf der Kohle vor dem Löthrohre verbreitet es weißen Arſenikdampf, ein Theil des Erzes reducirt ſich zu Blei, der übrige giebt aber phosphorſaures Blei.

Nach Klaproth beſteht dieſes Erz aus 76. Bleioxyd, 13. Phosphorſäure, 7. Arſenikſäure, 1,75. Salzſäure, 0,50. an Waſſer, bei 1,75. Verluſt.

3. Muſchliges. (Muſchliges Phosphorblei, nach Karſten.

Derſelbe und Roſe in dem neuen allgem. Journ. der Chemie. III. 60. und des Leztern Nachtrag in Gehlens Journ. I. 222. A. Laugier in den Ann. du Mus. d'hist. nat. VI. 163. und in den Ann. de Chimie. LXXIX. Sept. 1811. 305. Pl. phosphaté arsenifère. Hauy Tabl. comp. 80. und n. 121. Pl. ph. jaunatre. Hauy nach Lucas 118. auch 298. 299.

Seine Farbe iſt wachsgelb, und geht ins dunkelſpargelgrüne und blaßgrünlichgraue über, iſt auch ſtellenweiſe honiggelb und oliven-

Digitized by Google

grün, so daß gelb als Grundfarbe überall sichtbar ist. Der Gestalt nach kommt es in kleinen und sehr kleinen, sehr flachen, gedoppelt 6flächigen Pyramiden, mit etwas convexen Seitenflächen und Kanten, vor, welche sich schön rosenförmig, knospig und kugelig zusammengehäuft, so wie auch kleintraubig finden. Die Oberfläche ist drusig, und geht bei dem traubigen aus dem starkglänzenden von Diamantglanz, so wie auch inwendig ins wenigglänzende und den Fettglanz über. Der Bruch ist splittrig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, es ist durchscheinend, weich, milde, und außerordentlich schwer. (Nach Karsten 7,2612., nach Rose 7,185.)

Laugier wollte in diesem Erze eine beträchtliche Menge Phosphorsäure und eine geringe an Arsenikſanre gefunden haben. Rose fand aber nach wiederholter Untersuchung, daß es aus 77,50. Bleioxyd, 12,50. Arsenikſaure, 7,50. Phosphorsäure, 1,50. Eisenoxyd, unter 1. an Verlust bestund.

Er kommt zu Johann-Georgenstadt in Sachsen vor.

III) Blaubleierz. (Min. II. 322.) Pl. ph. gris cendré. Hauy nach Lucas. 118.

456.

Die Auflösung des metallischen Bleies fordert oxydirte Salzsäure, die der Bleioxyden kann aber durch gemeine Salzsäure erhalten werden. Leztere, so wie auch ihre Neutralsalze, fällen aus der salpetersauern Bleiauflösung das salzsaure Bleioxyd oder Hornblei (Muriate de plomb) als einen weißen, in 3. Theilen siedendem Wasser, aber nicht im Alkohol auflöslichen Niederschlag, welcher in durchsichtigen, säulenförmigen und luftbeständigen Crystallen anschießt. Die Säure ist in ihm mit 2,666. Blei gesättigt, und enthalt im crystallisirten Zustande nach Kirwan 18,23. Säure und 81,77. Blei, im getrokneten aber 17. Säure und 83. Blei. Im Feuer schmelzt er zu einer durchscheinenden hornartigen Masse. Durch seine Auflöslichkeit im Wasser läßt er sich vom salzsauern Silberoxyd leicht, in einer Verbindung mit diesem, durch solches scheiden.

Natürlich kommt das Hornblei (Miner. II. 344.) Pl. muriaté. Hauy nach Lucas. 300. auch in Verbindung mit Kohlenstoffsäure vor. Nach Berzelius (*) besteht salzsaures Blei aus 19,18. Salzsäure und 80.81. Bleioxyd, und 100,0. Th. Säure nehmen 421,4. Bleioxyd auf. Salzsaures Bleioxydül enthält aber 19,8124. Salzsäure und 3076. Bleioxydül, und nehmen 100,00.

Salzsäure 409,88. Bleioxydül auf. Gay-Lüssac (**) fand, daß 100. Th. Blei sich mit 7,29. Sauerstoff und 24,68. Salzsäure verbanden. Sezt man Mennige mit oxygenirtem salzsauerm Gas in Verbindung, so entsteht eine weiße Auflösung, welche von Kali und Natrum einen braunrothen, von Ammoniak aber einen weißen Niederschlag liefert. Dieses Salz ist in vollkommener Salpetersäure unauflöslich, in unvollkommener aber auflöslich, und entzündet solche durch Reiben mit Schwefel. Fourcroy (***) nennt jene Verbindung Muriate suroxigené de Plomb.

(*) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. 1810. (T. XXXVII. 249. und XXXVIII. 161.

(**) Mem. d'Arcueil. II. 159. (T. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)

(***) Encyclop. method. Chimie. V.

457.

Die Bleyoxyden werden von der Flußsäure aufgelöst, und geben ein flußsaures Blei (Fluate de Plomb), welches man aus salpetersauerm Blei durch flußsaure Alkalien als ein weißes unschmakhaftes Pulver erhält, welches sich durch Schwefel- Salpeter- und Salzsäure wieder zerlegen läßt.

Die sauern Blei-Auflösungen werden durch den Borax zersezt, und giebt die salpetersaure Blei-Auflösung einen Niederschlag, welcher sich nach Wenzel auf der Kohle ohne Reduktion verglaßt. Nach Reuß giebt Mennige mit der Hälfte Boraxsäure geschmolzen, ein grünliches, durchsichtiges, im Wasser unauflösliches Glas.

Bernsteinsaures Blei (Succinate de Plomb) erhält man durch Auflösung der mit Alkalien gefällten Blei-Niederschläge in der Bernsteinsäure, wo es sich in schmalblättrigen gehäuften Crystallen bildet.

Die salpetersaure Blei-Auflösung giebt durch Honigsteinsäure einen schweren weißen Niederschlag.

Weinsteinsaures Blei (Tartrite de Plomb) kann durch Fällung einer essigsauern Blei-Auflösung mit Weinsteinsäure dargestellt werden, wo der Niederschlag ein schwerauflösliches Salz ist. Durch Sieden des Bleies mit gereinigtem Weinstein erhält man aber ein weinsteinsaures Kali-Bleioxyd, welches unauflöslich ist, und sich weder durch Alkalien, noch durch schwefelsaure Salze zersezen läßt.

458.

Die Essigsäure giebt mit den Bleioxyden nach Thenard (1)

zweierlei Salze, wovon das eine in der Neutralisation der Säure mit dem Oxyde aus 58. Theilen Bleioxyd, 26. Essigsäure und 16. an Wasser besteht, den sogenannten Bleizucker (Acetate de Plomb) liefert, und in nadelförmigen Crystallen anschießt, da hingegen die Verbindung von 78. Bleyoxyd, 17. Essigsäure und 5. von Wasser in Blättchen anschießt, wegen dem Ueberfluß an Oxyd keinen Bleizucker liefert, aber durch Zusatz von Essig in solchen übergeht. Der Bleizucker schmekt herbsüße, seine Crystalle zerfallen an der Luft, lösen sich im Wasser und Alkohol auf, machen aber jenes milchig, und geben damit das Goulardische Wasser. Nach Wenzel fordert der Essig 2,091. an Blei zu seiner Sättigung. Der Bleizucker ist bisher in Frankreich, Holland, England und Teutschland in besondern Fabriken verfertigt worden, wo man ihn nach Pontier (2) in Frankreich durch Auflösung des metallischen Bleies in destillirtem Essig, in andern Fabriken aber durch Auflösung von Bleioxyden, wie Bleiweiß oder Bleiglötte, in Essig, Biereſſig, oder in dem Rückstand der Zuckerraffinerien an Zuckerwasser, welches man in Gährung sezt und abzieht, erhält, indem jene Auflösungen des Bleies zur Crystallisation gebracht werden. Die braune von den Crystallen abgegossene Mutterlauge wird nachher in Essig wieder aufgelößt, wo sie ebenfalls Bleizucker giebt. Ueberhaupt scheint es auch hier vortheilhafter zu seyn, zur Ersparung des Essigs sich der Bleioxyde zu bedienen. Gegenwärtig wählt man, statt des theureren Essigs, die empyreumatische Holzsäure, und wird zu Zwickau eine Fabrik errichtet, durch deren Lieferung an Bleizucker für die Färbereien 16 — 18000 Pfund im Lande erhalten werden können. (3) Auch haben die Versuche von Mollerat gezeigt (4), daß von der Holzsäure, welche durch Verkohlen des Holzes in verschlossenen Gefäßen gewonnen wird, sehr reiner Essig in verschiedenen Sorten bereitet werden kann.

(1) Bulletin des Sc. par la Soc. philomatique. 131. Thermidor. n. 77. (N. I. 335.)

(2) Ann. de Chimie. XXXVII. 268. (M. IX. 541.)
Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 387. u. f.
Ferbers neue Beiträge zur Mineralgeschichte. I. 357.
Jars metallurg. Reisen. IV. 973.
De Machy destillateur d'eaux fortes. Deser. des Arts et Metiers. Ed. à Neuchatel. XII. 203. Dessen Laborant im Großen. II. 187. 194.
F. A. A. Eversmann; in dessen technologischen Bemerk. auf einer Reise durch Holland. 209.
Döbereiners Versuche in Hinsicht auf Pontier. Im neuen allgem. Journ. der Chemie. III. 702. und Basse c. d. V. 126.

Digitized by Google

(3) Lampadius vermischte chem. Beobachtungen. In Gehlens Journ. für Chemie und Physik. VII. 716.
(4) Bericht von Fourcroy, Berthollet und Vauquelin hierüber. In Gilberts Ann. der Phys. XXX. 393.

459.

Außer dem wichtigen Nutzen, den der Bleizucker in der Arzneikunde leistet, dient er noch vorzüglich zur Befestigung der Farben in den Cattundruckereien. Zur Benutzung auf concentrirte Essigsäure scheint er nicht so vortheilhaft als das essigsaure Kupfer zu seyn, da er nach Chenevix (*) nur 3,045. an eigentlicher und 0,555. an spirituöser Säure enthält, das Kupfer hingegen an 84,868. von Säure. Es entbindet sich hiebei mehr kohlenstoffsaures Gas, als gekohltes Wasserstoffgas. Der nachtheilige Gebrauch, der zuweilen, wohl mehrentheils von Unkundigen, von Bleioxyden so wie von Bleizucker zur Versüßung herber Weine gemacht wird, fordert eine Untersuchung solcher verdächtigen Weine, welche aber mit völliger Gewißheit den wahren Bleigehalt darzulegen geeignet seyn muß, da es gar leicht Fälle geben kann, daß bei dem Auffüllen oder Einbrennen der Fässer ein Nagel, ein Eisendrath, ein Ring u. dgl. in den Wein fällt, wodurch solcher einen Eisen- Kupfer- auch wohl Zinkgehalt zeigen könnte. Hahnemanns Verfahren (1), die Weinverfälschungen mit Blei zu prüfen, besteht eigentlich darinnen, das Bleioxyd durch Salzsäure zu fällen, und diesen Niederschlag zugleich durch geschwefeltes Wasserstoffgas schwarzbraun zu färben; durch Weinsteinsäure aber die Fällung des allenfalls vorhandenen Eisenoxyds zu verhindern. Seine neuere Veränderung besteht nun darinnen, daß gleiche Theile von frisch gebranntem Kalk und Schwefel eine Viertelstunde lang in einem verschlossenen irdenen Tiegel, nach Roloff (3), geglüht werden, und den Schwefelkalk bilden. Nachdem nun 2. Drachmen Weinsteinsäure in 16. Unzen Wasser aufgelöst worden, setzt man 2. Drachmen von jenem Schwefelkalk zu, schüttelt die Flüßigkeit herum, und gießt nachher die klare Flüßigkeit ab, welcher man noch eine halbe Unze Weinsteinsäure zumischt, und diese Flüßigkeit auf kleine Gläser vertheilt, welche gut verschlossen werden. Bei dem Gebrauch bringt man nun eine Portion von jener Mischung zu 3mahl so viel von dem zu prüfenden Wein, wo die schwarzbraune Fällung das Bleioxyd anzeigt, indem die verstärkte Menge der Weinsteinsäure das Eisenoxyd zurückhält. In Hinsicht der gerichtlichen Gewißheit würde es aber immer erforderlich bleiben, eine solche Menge von Wein der Prüfung zu unterwerfen, daß

Digitized by Google

das Blei durch Reduktion des Niederschlags würklich dargelegt werden könnte. Nach Richter (4) ist das molybdänsaure Blei im Wasser schwerer als das schwefelsaure Bleioxyd auflöslich, und kann man daher durch molybdänsaures Kali den geringsten Bleigehalt einer Flüßigkeit erkennen.

(*) Ann. de Chimie. Janv. 1809. (T. XXXII. 156.)
(1) Dessen Kennzeichen der Güte und Verfälschungen der Arzneimittel. Dresden. 1781. 322.
C. H. Danz diss. vinorum alborum, metallici contagii suspectorum, docimasiae curas repetitas ac nouas sistens. Wittenbergae. 1787. 4.
(2) In von Crells chem. Annalen. 1794. I. 104.
(3) Im allgem. Journal der Chemie. X. 440.
(4) Neuere Gegenstände der Chemie. II. 105.

460.

Von der Citronensäure werden, so wie von der Aepfelsäure, essigsaure Bleioxyden zu citronen- und äpfelsauern Bleioxyden (Citrates et Malates de plomb) gefällt, welche aber noch weitere Untersuchungen verdienen. Das citronensaure Bleioxyd ist unauflöslich im Wasser. Durch ähnliche Fällung mit Sauerkleesalzsäure erhält man sauerkleesaures Bleioxyd (Oxalate de plomb) als ein körniges, im Wasser schwer, im Alkohol aber nicht auflösliches Pulver. Mit metallischem Blei giebt diese Säure nach einigen Tagen eine weiße Rinde auf solchem, welche ein saures sauerkleesaures Bleisalz ist. Auch erhält man es durch Bleioxyde, wo das Salz aus 55. Bleioxyd und 45. an Säure und Wasser nach Bergmann besteht. Die Benzoesäure greift nur das Bleioxyd beträchtlich an, und giebt damit eine süßliche Auflösung, welche in dünnen Lamellen anschießt. Leztere sind im Wasser und Weingeist leicht auflöslich. Durch geschwefeltes Kali wird jene Bleiauflösung schwarz gefällt, milde Alkalien und Erden aber weiß. Schwefel- und Salzsäure fällt das benzoesaure Blei. Die Crystalle desselben sind luftbeständig, im Feuer zerlegen sie sich aber. (*) Korksäure zerlegt ebenfalls jene Auflösungen, so wie auch die Blausäure, welche ein blausaures weißes Bleioxyd (Prussiate de plomb) giebt.

(*) Trommsdorfs Journ. der Pharm. I. 1. 162.

461.

Zu den metallisch-sauern Blei-Verbindungen gehört

A. in Ansehung der Arsenikſäure

1) das muschlige Grün-Bleierz (II. 455. n. 3.) In der künstlichen Verbindung der unvollkommenen Arsenikſäure mit dem Blei-

oxydül fand Berzelius (Afh. i Fysik, Kemi. III. Stockh. 1810. (J. XXXVIII. 161.) daß 45,667. von jener Säure sich mit 54,333. mit dem Oxydül verbinden, und 100,000. von jener Säure 118,977. Oxydül aufnehmen. Von der Arsenikſäure verbinden sich aber 29,631. mit 70,3683. Bleioxydül, und nehmen 100,0. jener Säure 237,5. von diesem Oxydül auf.

B. In Hinsicht der Molybdänsäure kommt diese Verbindung mit dem Blei natürlich

II) im Gelb-Bleierze (Miner. II. 340.), welches aber nicht mit jenem muſchligen Grünbleierze verwechselt werden darf, vor. Man findet hievon

1 blattriges, nach Karſten in den Tab. und Werner nach Mohs in van der Null's Miner. Kab. III. 536. Plomb molybdaté laminaire. Hauy nach Lucas. 300.

Die orangegelbe Farbe von verschiedener Höhe geht aus dem citronengelben ins wachs- und iſabellgelbe, und endlich ins gelblichgraue über. Der Gestalt nach kommt es selten derb, zuweilen rindenförmig, ungestaltet, und unregelmäſig zellig, am gewöhnlichſten aber cryſtalliſirt vor, und zwar in rechtwinkligen vierſeitigen Tafeln. Inwendig iſt es glänzend, verläuft sich ins wenigglänzende, und beſizt Fettglanz. Der Bruch iſt nach 4. einander schiefwinklig schneidenden Richtungen etwas unvollkommen, und oft verſtekt blättrig. Es iſt durchscheinend, weich, milde, und in hohem Grade schwer.

Die hierher gehörigen Cryſtalliſationen sind Mineral. II. 341. n. 1. enthalten.

2. Muſchliges. (Werner nach Mohs a. a. O. 545. Pl. mol. compacte. Hauy nach Lucas. 300.

Seine Farbe geht aus dem lichte gelblichgrauen ins gelblichweiße, und auch ins bräunlichrothe über. Der Gestalt nach kommt es selten derb, und gewöhnlich in gedoppelten 4flächigen Pyramiden cryſtalliſirt vor. Inwendig iſt es glänzend, geht ins ſtarkglänzende über, und beſizt Diamantglanz. Der Bruch iſt klein, und ziemlich vollkommen muſchlig. Er iſt durchscheinend, zuweilen halbdurchſichtig, weich, milde, und in hohem Grade schwer.

Cryſtalliſirt findet es sich

1) in Oktaedern, und zwar

a) vollkommenen. (Pl. mal. primitif. Hauy nach Lucas. 300.

Digitized by Google

b) mit abgestumpften Endspitzen. (Plomb mol. basé. Hauy. e. d.)

c) mit abgestumpften Ecken der gemeinschaftlichen Grundflächen. (Pl. mol. biforme. Hauy. e. d.)

d) der Crystall b. jede Ecke der gemeinschaftlichen Grundfläche mit 2 Flächen zugeschärft. (Pl. mol. decioctonal. Hauy. e. d.)

e) in keilförmigen Oktaedern mit abgestumpften Ecken der gemeinschaftlichen Grundflächen, und abgestumpfter Endschärfe. (Pl. mol. epointé. Hauy Tr. de Min. Pl. LXIX. f. 68.)

f) der Crystall e. mit abgestumpften Seitenkanten deren Abstumpfungsflächen gegen die Endkanten hin Dreiecke bilden. (Pl. mol. triforme. Hauy. e. d. f. 70.)

2) In 4flächigen Säulen. Mohs a. a. O.

Der Muschlige findet sich vorzüglich zu Bleiberg.

C. Mit Arsenik.

III) Bleiniere. (Miner. II. 335.) Pl. arsenié reniforme. Hauy nach Lucas, 298.

IV) Arsenikblei. (Miner. II. 336.) Pl. arsenié filamenteux. Hauy nach Lucas. 115. Flockenerz. Karsten.

Es kommt in seidenartigen, amianthähnlichen, gelben, unregelmäßig zerstreuten, ästigen und gestrikten, biegsamen oder leichtzerbrechlichen Fäden, oder in faserigen Crystallen vor, welche leztere sich in feinen Flocken in den Höhlen der Gangart von Quarz oder Fluß befinden, und nicht so gelb als jene, und oft grünlich, dicht, und mit glasigem Bruche und Fettglanz vorkommt.

462.

D. Die Verbindung der Chromsäure mit dem Blei kommt natürlich

I) im Rothbleierze vor. (Miner. II. 337.) Plomb chromaté. Hauy nach Lucas. 116. und Leonhards Taschenbuch. II. 41.

Die Säulen hat Hauy gegenwärtig schief gefunden, so daß die Grundflächen Rauten von 103° und 77° bilden, woraus sich auch die 2flächigen Zuspitzungen herleiten lassen.

II) In dem Erze nach Delrio im neuen allgem. Journal der Chemie. III. 695. und Collet-Descotils in den Ann. de Chimie. LIII. 268. n. 159. (N. V. 124.)

Es findet sich zu Zinapan in Südamerika, und enthält nach

Digitized by Google

Collet-Descotils Analyse 69. Blei, 5,2. Sauerstoff, 3,5. Eisenoxyd, 1,5. Salzsäure und 16. Chromsäure, bei 4,8. Verlust.

463.

Die Verhältnisse der Alkalien, Erden und einiger Neutralsalze mit vollkommenem Bleioxyde sind vorzüglich von Karsten in Rostok (*) näher untersucht. Nach diesem löst sich 1. Theil Glötte in 11. Theilen ätzendem Kali im Sieden auf; die honiggelbe Auflösung giebt aber keine Crystalle, und zerlegt sich an der Luft und durch Säuren. Eben so verhielten sich auch 13. Theile Natrum, so wie 6. Theile ätzendes Ammonium, welches letztere eine dunkelgelbe, eben so leicht zerlegliche Flüßigkeit gab. Glötte, mit Kalkwasser gekocht, gab eine weingelbe Auflösung, deren nadelförmige Crystalle sich ebenfalls zerlegten. Baryt gab eine dunkelgelbe bei der Evaporation zerlegliche Flüßigkeit.

(*) Im allgem. Journal der Chemie. V. 575.

464.

Die milden Alkalien treten bloß ihre Kohlenstoffsäure an das Bleioxyd ab, und werden dadurch ätzend; kohlenstoffsaure Kalk- Baryt- und Bittererde werden aber von der Glötte nicht zerlegt. Schwefelsaure Neutralsalze von Kali, Natrum, Baryt- Kalk- und Bittererde wurden von 4—5 Theilen Bleioxyd nicht zersezt; schwefelsaures Ammonium gab aber mit 3. Theilen Glötte 8. Theile Bleioxyd und 2. Theile schwefelsaures Blei. Salpetersaure Neutralsalze von Baryt, Kali, Natrum zerlegten sich nicht durch Kochen mit Glötte, dagegen wurden salpetersaurer Kalk mit 6, salpetersaures Ammonium mit 3, und salpetersaure Bittererde von 4 Theilen Glötte zerlegt. Salzsaurer Baryt forderte 2, salzsaures Kali 9. und salzsaures Natrum 12. Theile Glötte zur völligen Zerlegung. Turner und Wilkinson (1) schlagen diese Zersetzung des Kochsalzes zur Verfertigung des Bleiweißes und Gewinnung des Natrums vor. Die Menge des nöthigen Bleioxyds verspricht aber hier keinen so vorzüglichen Nutzen. Salzsaurer Kalk zerlegt sich durch 8. Theile Bleioxyd, und der Rückstand besteht aus 75. Bleioxyd und 25. salzsauerm Blei. Durch 1,5. Bleioxyd zersezt sich das salzsaure Ammonium, das Ammonium entbindet sich als ätzendes, und der Rückstand besteht ganz aus salzsauerm Blei. Läßt man 13. Theile Bleiglötte mit 1. Theil Salmiak so lange glühen und end-

Digitized by Google

lich schmelzen, bis die Masse gelb geworden ist, so erhält man nach dem Pülvern und Schlemmen derselben das Casler-Gelb. (2) Eine ähnliche, zuweilen strahlige Masse bekommt man auch durch Schmelzung des Bleies mit Salpeter. Salzsaure Bittererde zerlegt sich durch 10. weinsteinsaures Kali, durch 2,5. essigsaures Kali, durch 4. essigsaures Natrum, durch 3. Theile von Bleiglötte; inzwischen fand bei dem eigentlichen Weinsteine gar keine Zerlegung statt.

(1) Im allgem. Journ. der Chemie. V. 231.
(2) Hermstädts Kameral-Chemie. 646.

465.

Die Bleioxyde zeigen noch in Verbindung mit den fetten Oehlen die Eigenschaft, solche in den Zustand zu versezen, daß sie leichter troknen, wo sie alsdann Oehlfirnisse heißen, und zu den Anstrichen sowohl für sich, als auch mit Farben dienen. Schon für sich verdicken sich die fetten Oehle in der freien Luft dadurch, daß sie den Sauerstoff derselben einnehmen, und Kohlenstoffsäure nebst Wasser entbinden, welches leztere ihr schweres Troknen veranlaßt. Diese Verbindung mit dem Sauerstoff wird aber dadurch beschleunigt, wenn man sie mit Bleioxyden erhizt, wodurch sie zugleich einen Theil des Oxydes selbst mit aufnehmen, und sich hierdurch noch mehr verdicken, und endlich die Consistenz der Pflaster und der Oehlkütte erhalten. Zur Bereitung der Firniße hängt man einen mit Glötte gefüllten leinenen Beutel in das erhizte Oehl, und läßt solchen bis zur gehörigen Dicke darinnen. Von jenen Oehlen laßt sich das Lein- und Nußöhl am leichtesten zu Firniß bringen. Bei jenem Verfahren nähern sich die Oehle durch die stärkere Oxydation den Harzen, wobei sie sich entwässern, und zugleich ihren Schleimzucker-Gehalt absezen.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 213.
F. Fremy obs. sur la combinaison des huiles fixes avec les oxydes de plomb et les alcalis. Ann. de Chimie. LXI. Avr. 25.

466.

Mit dem Schwefel giebt das Blei im Fluße ein schwarzes schuppiges Pulver, welches sich bei stärkerer Hitze entzündet, schmilzt, und eine schwarze, crystallinische, dem Bleiglanze ähnliche Masse liefert, und verhält sich das Blei in gleicher Behandlung mit Schwefelkali auf ähnliche Art. Aus den sauern Bleiauflösungen fällt sich aber durch aufge-

Digitized by Google

lößtes Schwefelkali das Blei mit dem Schwefel. Nach Berzelius (*) besteht das geschwefelte Blei aus

	86,64.	100,00.	643,5. Blei
und an Schwefel	13,36.	15,42.	100,0.
	100,00.	115,42.	743,5.

und nach Vauquelin (**) aus 86,23. Blei und 13,77. Schwefel.

Natürlich kommt das Blei am häufigsten in der Verbindung mit dem Schwefel, und nebst solchem in Verbindung mit mehreren Metallen vor. Es gehören hierher

I) Der Bleiglanz, und zwar

1. Gemeiner. (Mineral. II. 306.) Bleiglanz, nach Karsten.

2. Dichter. (Miner. II. 312.) Bleischweif. Karsten.

Er besteht aus Blei, Schwefel, verschiedenem Gehalte von Silber, und enthält zuweilen auch Eisen und Spießglanz. Johns Untersuchung des Gersdorfer's in Sachsen (in dessen Chem. Vntersuch. II. 259.) kommt mit jenen Bestandtheilen überein, nur fand er statt Eisen etwas Arsenik.

II) Spießglanz-Bleierz. Klaproth in den Beitr. IV. 82. (N. V. 312.)

Specimen of british Minerals from the Cabinet of Philip Rashleigh. I. 34. Pl. 19. Bournon in den Phil. Transact. 1804. Hatchett in Nicholson's Journ. IX. 24. n. 33. (N. VI. 312.) Plomb sulfuré antimonifère. Hauy nach Lucas. 114.

Es hat eine Mittelfarbe zwischen blei- und stahlgrau. Der Gestalt nach findet es sich derb und eingesprengt. Es ist wenig glänzend, mehrentheils nur metallisch schimmernd. Der unebene Bruch ist von grobem Korne. Es ist weich, fast sehr weich, milde, und in hohem Grade schwer.

Klaproth fand in dem Klausthaler, dem Andreasberger, und in einem Erze von Nansle in Cornwallis 42,50. 34,5. 39. Blei, 19,75. 16. 28,5. Spießglanz, 11,75. 16,25. 13,5. Kupfer, 5. 13,75. 1. an Eisen, 18. 13,5. 16. Schwefel, bei 3. an Verlust im Klausthaler; 2,25. Silber, 2,5. Kieselerde, bei 1,25. in dem Andreasberger und 2. an Verlust in dem von Cornwallis. Das

Digitized by Google

nach Rashleigh, ebenfalls von Cornwallis, besizt nach Hatchett die Bestandtheile des Klausthaler.

III) Weißgültig-Bleierz.

1. Lichtes. (Miner. II. 314.)

2. Dunkles. (e. d. 316.)

Melange de plomb sulfuré et d'antimoine sulfuré, renferment de l'argent. Hauy nach Lucas. 298. welcher beide Arten verbindet. Mohs in van der Null's M. Kab. III. 190.

Da beide Arten immer derb und eingesprengt vorkommen, so sind sie beständig auch mit Bleiglanz verwachsen. Die so lichte bleigraue Farbe wird nur dann dunkel, wenn dieses Erz an das Sprödglanzerz und das verhärtete Federerz grenzt, wo es im leztern Fall ins schwarze fällt. Der Bruch ist schimmernd, nimmt im Glanze bei jenem ersten Uebergange etwas zu, und beim zweiten ab. Im leztern Falle läßt der sonst vollkommen ebene Bruch zarte Fasern bemerken, bei dem Uebergange ins Sprödglanzerz aber wird er uneben, von kleinem und feinem Korne. Vom Bleischweif unterscheidet sich dieses Erz durch die Farbe und geringere Schwere.

IV) Wißmuthbleierz. (Miner. II. 313.)

Argent sulfuré bismuthifère. Hauy nach Lucas. 294.

Es besteht nach Klaproth aus Blei, Wißmuth, Schwefel, Silber, Eisen und Kupfer.

V) Fahlbleierz. (II. 401. n. V.) insoferne Fahlkupfererz einen vorwaltenden Gehalt von Blei besizt.

(*) Afhandl. i Fysik, Kemi och Mineralogie. Stockholm 1810. (T. XXXVII. 249.)

(**) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVII. 16.

467.

In den Verbindungen des Bleies mit den übrigen Metallen liefert Platin in dieser Versezung ein glanzloses Metall von purpurfarbenem oder violettem Schimmer, aus welchem sich im Fluße das Platin leicht scheidet. Gold wird schon durch einen geringen Zusaz des Bleies spröde, und läßt sich daher nicht ohne Zusaz von Silber damit abtreiben. Das Silber wird durch Blei leichtflüßig, und beruht hierauf das Abtreiben des mit Kupfer oder andern Metallen versezten Silbers. Mit Queckſilber giebt Blei sehr leicht ein Amalgam, welches aber noch von wenigem Gebrauche ist. Kupfer wird vom Blei auch leichtflüßiger. Blei und Eisen läßt sich vereinigen, wenn

man

man 3. Theile gekörntes Blei zu 1. Theil geglühtes Eisen bringt, und die Masse mit schwarzem Fluß bedekt. Die bleifarbige dehnbare Masse wird vom Magnete gezogen.

468.

Die metallurgischen Bearbeitungen des Bleies betreffen vorzüglich das geschwefelte, oder den Bleiglanz. Ist solcher beträchtlich silberhaltig, so findet die Amalgamation nicht, wohl aber das Abtreiben des metallischen Bleies statt. Die Gewinnung des leztern beruht auf hinlänglichen Röstungen der Erze, so wie auf Zusätzen von gekörntem Eisen, um das Bleioxyd von dem Schwefel zu scheiden, wo alsdenn die Kohlen die Reduktion des Oxyds bewürken. Wegen der Leichtigkeit läßt sich der Bleiglanz nicht durch Waschen von der Steinart absondern, indem er auf dem Wasser schwimmen würde, und fordert er zu dieser Arbeit eine vorhergegangene Röstung.

Von dem Blei überhaupt sehe man noch
J. A. Meyers des jüngern systematische Darstellung aller Erfahrungen in der Naturlehre. III. Theils 1. Band. Arau. 1807. 315. und die noch folgenden Bände.

8. Vom Zinne. (I. 500.)

469.

Das reine metallische Zinn zeichnet sich schon hinlänglich vom Blei durch seine milch- oder bläulichweiße, metallisch glänzende Farbe, und durch das Knirschen beim Biegen aus. Auch ist es seltener als Blei, und bis jezt, wie solches, noch nicht gediegen gefunden worden, so daß alles metallische Zinn durch Ausschmelzen gewonnen werden muß. In seiner Härte und absoluten Festigkeit übertrift es das Blei, ist gemein biegsam, wird durch Hämmern härter und spröder, und läßt sich zu Stagnol oder Zinnfolie schlagen. Das metallische Zinn kommt aber in verschiedener Beschaffenheit in den Handel, und unterscheidet sich 1) das ostindische von Malacca und Banca als das reinste, welches in Formen von 4flächigen abgestumpften Pyramiden gegossen wird, und in seinem eigenthümlichen Gewichte nach Müsschenbröck 7,331. beträgt. 2) Das mexicanische oder spanische Seifenzinn, dessen eigenthümliches Gewicht von Humboldt auf 5,066., Gellert zu 7,063 und Bergmann zu 7,264. sezt. 3) Das englische von Cornwallis, wovon Müsschenbröck das eigenthümliche Gewicht zu 7,295. und Brisson zu 7,2914. fanden. 4)

Digitized by Google

Das teutsche Zinn aus Böhmen und Sachsen beträgt nach Gellert im eigenthümlichen Gewichte 7,271. Außerdem findet es sich aber auch jezt mit Wolfram in Frankreich zu Puy des Vignes bei St. Leonhard im Departement von Haute-Vienne. (1) Die Sorten von 2—4. werden in Barren oder Stäben verkauft, und auch in die Formen des Ostindischen gegossen, und mit andern Metallen versezt. Zu den gewöhnlichsten Verfälschungen rechnet Vauquelin (2) die mit Blei, Kupfer, Eisen und Arsenik, inzwischen pflegen Zinnarbeiter das Zinn auch mit Wißmuth, Spießglanz und Zink zu vermischen. (3) Nach Vauquelin läßt sich das reine Zinn von dem verfälschten durch folgende äußere Kennzeichen unterscheiden. Durch Blei, Kupfer und Eisen wird es immer grau, von Arsenik aber weißer, glänzender und härter. Das Knirschen ist bei dem reinen stark und nicht häufig, bei dem versezten dagegen schwächer und häufiger. Haut man eine Stange in der Mitte mit einem Meisel ein, und biegt die Enden hin und her, daß sich die Stange dabei dehnt, so wird bei reinem Zinn der weiße Bruch matt und dabei weich und teigig scheinen, da versezes Zinn schwerer bricht, und einen grauen körnigen Bruch zeigt. Uebrigens sind Stangen von reinem Zinn gegossen glänzend, und wie von Quecksilber überzogen, von versezem Zinn sind sie aber matt und auf der Oberfläche gewissermaßen crystallisirt.

(1) Ann. de Chimie. 1810. LXXV. 125. (O'. II. 28.)
(2) Instruction sur les moyens de distinguer les differentes sortes d'etain, qui se trouvent dans le commerce. Ann. de Chimie. LXXVII. Janv. 1810. (O'. II. 22.)
(3) Encyclop. method. Arts et Metiers mecaniques. Fonderie d'etain. Rec. des Pl. T. II. Pl. 1—6.

470.

Mit dem Sauerstoff verbindet sich das Zinn schon in der Luft, wo es mit der Zeit seinen Glanz verliert, und einen eigenen Geschmak und Geruch bekommt. Im Feuer ist es noch leichtflüßiger als das Blei, schmilzt ohne zu glühen ohngefehr bei 420° Fahrenh. und zündet im Fluße weder Papier, Haare, noch Schießpulver an. In diesem Zustande wird die Oberfläche desselben bald matt, verliert den Glanz, und bedeckt sich mit einer dünnen Haut des entstehenden Oxyduls, welche sich nach dem Abziehen so lange wieder ersezt, bis alles Zinn in einen grauen Staub verwandelt worden. Wird dieser fein zerrieben noch einer stärkern Hize ausgesezt, so giebt er ein fast weißes Oxyd, welches Zinnasche (Oxide d'etain gris) genannt wird. Bei noch stärkern Graden der Erhizung, so wie auch unter dem Trudainischen Brenn-

Digitized by Google

glaſe, ſublimirt ſich das Oxyd zum Theil in weißen, glänzenden, nadelförmigen Cryſtallen, und unter der übrigen harten röthlichen Maſſe findet ſich ein rubin- oder hyacinthrothes Glas. Zuweilen kommt es auch in helle Flamme, und erhält eine phosphoreſcirende Eigenſchaft. (1) Da die Zinnaſche zum Schleifen der Gläſer und Edelſteine, ſo wie zu dem Schmelzglaſe oder der Email, gebraucht wird, ſo verfertigt man ſie im Großen, (2) und zwar aus Blei und Zinn, da eine ſolche Miſchung leichter oxydirt, als jedes der einzelnen Metalle. Andere Verfahrungsarten, das Zinnoxyd zu erhalten, kommen noch in der Folge (472. und 476.) vor. Natürlich findet ſich das Zinnoxyd in Verbindung mit Eiſen als Zinnſtein (Miner. II. 354.) (3) und mit wenig Eiſen und Arſenik als Holzzinnerz (Miner. II. 358.)

Außer den Min. II. 357. angeführten Analyſen, fand John (4) in einem Gemenge von derbem Zinnſtein, Quarz und Arſenikkies gedrukte faſt völlig 4flächige Säulen mit 4flächiger Zuſchärfung, deren Farbe aus dem nelkenbraunen ins haarbraune übergieng, und im eigenthümlichen Gewichte 6,667. betrug.

Es beſtund aus 94,50. Zinnoxyd, 3. Alaunerde, wenig Kalk, 0,50. Manganoxyd, 1. Eiſenoxyd und 1. an Kieſelerde.

(1) Göttling über das Leuchten des Zinnoxyds; in deſſen Taſchenbuche. 1782. 3. Aufl. 48. 1800. 23.

(2) Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künſte und Handwerke. II. 222.

(3) Feodor Moiſſenkow's mineral. Abhandl. von dem Zinnſteine. Leipzig. 1779. 8.
Collet-Descotils in den Ann. de Chemie. LIII. 266. n. 109. (N. V. 123.)

(4) Johns Chem. Vntersuchungen. II. 240.

471.

Die Verhältniſſe der Kohlenſtoffſäure mit dem Zinn ſind noch nicht unterſucht. In concentrirter Schwefelſäure löſt es ſich mit Hülfe der Wärme auf, wobei ſich Dämpfe von unvollkommener Schwefelſäure entbinden, und ſich auch wahrer Schwefel abſezt. Nach Kunkel dikt man ſene Säure am beſten mit der Hälfte Zinn zur Troknе ein, wo durch Auflöſung der Maſſe in Waſſer eine braungelbe, trübe Flüßigkeit erhalten wird, welche langſam zu ſchwefelſauerm Zinn (Sulfate d'etain) in Nadeln anſchießt, welche in der Luft zerfließen. Die Säure entbindet ſich leicht im Feuer von dieſem Salze, mit Rükſtand eines grauen unauflöslichen Zinnoxyds. Nach Wenzel löſt die ſtärkſte Schwefelſäure 1,291. oder faſt 1,3. an Zinn auf.

Digitized by Google

472.

Die Auflösungen des Zinnes in der Salpetersäure sind nur als Oxydationen desselben eigentlich zu betrachten, bei welchen sich die Salpetersäure selbst zerlegt. Nach Proust (*) löst diese Säure schon in geringer Stärke und Temperatur das Zinn sehr leicht und ohne Aufbrausen, aber mit Entstehung von Wärme auf, wobei es sich in ein schwarzes Oxyd verwandelt, bei dessen Entstehung sich größtentheils nur das Wasser zerlegt hat. Diese gelbe Auflösung trübt sich aber gar bald, fällt sich bei Erhitzung noch stärker, und verbindet sich zugleich hiebei der Wasserstoff des Wassers mit dem Salpeterstoffe der Säure zu Ammonium. Stärkere Salpetersäure sättigt das Zinn aber von 0,15—0,28. an Sauerstoff, wo dasselbe eine weiße Farbe besitzt, allein in der Flüßigkeit kein Zinnoxyd enthalten ist. Wird jenes Zinnoxyd mit Wasser ausgewaschen und die erhaltene Flüßigkeit abdampft, so schießt ein weißes, salpetersaures Zinnoxyd (Nitrate d'etain) an, welches auf glühenden Kohlen unter Aufschwellen schmilzt, wie Salpeter brennt, und das Zinnoxyd verflüchtigt. Jenes weiße Oxyd kann auch als Zinnasche benuzt werden. Uebrigens löst die Salpetersäure auch die aus sauern Zinnauflösungen durch Alkalien erhaltenen Niederschläge auf.

(*) Untersuchung über das Zinn. Journ. de phys. LI. 173. (M. VIII. 481.) LIX. 342. LXI. 338. (O. I. 249.)

473.

In der gemeinen Salzsäure löst sich das Zinn in gelinder Wärme auf, und giebt eine gelbliche Flüßigkeit, welche sich in nadelförmige Crystalle von 4flächigen Säulen mit 4flächigen Pyramiden zugespizt bringen läßt, welche aber nicht luftbeständig bleiben. Nach Ilsemann (1) giebt die verdünnte Auflösung durch Fällung mit Zink eine schöne Zinn-Vegetation. In jener Auflösung befindet sich aber das Zinn noch in einer unvollkommnen Oxydation, und absorbirt solches einen beträchtlichen Theil von oxydirt-salzsauerm Gase, mit dem es ein oxydirt-salzsaures Zinnoxyd (Muriate oxygené d'etain) bildet. Gewöhnlich wird solches aus einer Verbindung von Zinn mit ätzendem Sublimat, (2) oder salzsauerm Silber, so wie auch Spießglanzbutter, nach Proust (3) aber aus salzsauerm Zinnoxyde, durch Destillation erhalten, wo eine concentrirte, mit Zinnoxyd verbundene, rauchende Salzsäure, welche man Libarischen Spiritus (Muriate oxygené d'etain fumant) nennt, eigentlich aber überoxydirtes Zinn (Muriate

Digitized by Google

suroxygené d'etain) ist, übergeht, zugleich aber sich salzartige metallische Materie sublimirt, welche Zinnbutter (Muriate oxygené d'etain concret) geheißen wurde. Nach Hermbstädt (4) bereitet man zum Gebrauch der Färberei das salzsaure Zinn, wo es zur Beize beim Leinwand-Druck und zur Erhöhung der Krappfarben dient, wenn gleiche Theile von geraspeltem Zinn und concentrirter Schwefelsäure mit 2. Theilen Salmiak in einem Kolben mit 6. Theilen Wasser digerirt, und nach geschehener Auflösung die Flüßigkeit filtrirt wird. Auch kann es durch Destillation von 1. Th. Zinn mit 4. Th. Salmiak, unter Entwickelung von Ammonium, aus dem Rückstand erhalten werden, wo die Crystallisation der wässerigen Auflösung desselben das salzsaure Zinn giebt.

(1) In von Crells chem. Annalen. 1786. I. 400.
(2) Im allgem. Journ. der Chemie. IX. 701.
(3) Journ. de phys. LI. 173. (M. VIII. 287.)
(4) In Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 372.

474.

Die salpetersaure Salzsäure löst das Zinn sehr leicht auf, besonders wenn nach Fourcroy (*) solche aus 1. Theil Salpetersäure und 2. Theilen Salzsäure besteht. Doch ist hiebei die Vorsicht nöthig, die zu starke Erhitzung bei der Auflösung sowohl dadurch zu verhüten, daß man das Gefäß in ein anderes mit Wasser sezt, außerdem aber insoferne man nur kleine Portionen von Zinn in die Säure bringt, und hiemit fortfährt, bis sie gesättigt ist, wo sie die Hälfte ihres Gewichts an Zinn aufnehmen kann. Die Auflösung ist fast immer etwas gefärbt, besizt oft die Consistenz und Eigenschaft einer Gallerte, und verdickt sich in der Folge noch mehr, oft ist sie durchsichtig, oft auch opalisirend, verbreitet aber nie den unangenehmen Geruch der bloßen salzsauern Auflösung. Zuweilen geht sie erst dann in eine gallertartige Verdickung, wenn sie mit der Hälfte ihres Gewichts mit Wasser vermischt wird.

Die Phosphorsäure zeigt fast gar keine Würkung in ihrem liquiden Zustande auf das Zinn, aber die phosphorsauern Neutralsalze geben durch Fällung der Auflösung desselben in Salzsäure phosphorsaure Zinnoxyden (phosphates d'etain). Das Phosphorglas hingegen, mit der Hälfte Zinn erhizt, zerlegt sich, und besteht nachher zum Theil aus verglastem phosphorsauerm Zinnoxyd, und zum Theil aus gephosphortem Zinn (phosphure d'otain).

(*) Encyclop. methodique. Chimie. T. IV. 267. u. f.

Digitized by Google

475.

Die Flußsäure hielt man für ganz unwürksam auf das Zinn, und empfahl daher Retorten von diesem Metalle zur Gewinnung dieser Säure. Aber Hermbstädt (*) bemerkte schon, daß solche Retorten sehr stark von der Flußsäure angegriffen und durchbohrt wurden, und Fourcroy fand, daß salzsaure Zinnauflösung von Flußsäure gefällt werde.

Eben so wird auch salzsaure Zinnauflösung von Boraxsäure niedergeschlagen, und giebt ein unauflösliches boraxsaures Zinnoxyd (Borate d'etain).

Die Bernsteinsäure würkt nur auf das mit Alkalien gefällte Zinn, und giebt damit nach Wenzel breitblättrige durchsichtige Crystalle.

Die Honigsteinsäure ist noch nicht in diesen Verhältnissen untersucht.

Die Weinsteinsäure hat nur auf Zinnoxyden Würkung, welche aber noch nicht genauer beobachtet sind.

Die Essigsäure zeigt nur auf das starkgeglühte und ausgesüßte Zinnoxyd, so wie auf den Niederschlag desselben durch Ammonium Würkung, mit welchem sie weißliche, süßliche Crystallen giebt.

Citronensäure löst Zinnoxyde auf; von dieser Verbindung ist aber ihre Eigenschaft noch nicht untersucht. Ihre Verwandtschaft zu dem Zinnoxyde zeigt sich auch, da diese Säure zur Reinigung zinnerner Gefäße gebraucht wird. (**)

Von der Aepfelsäure sind auch die Verbindungen mit dem Zinn noch unbekannt.

Von der Sauerkleesäure wird das Zinn erst schwarz, und nachher mit einem weißen Staub bedekt. Das Salz ist ziemlich auflöslich, und liefert säulenförmige Crystalle von herbem Geschmak. (Oxalate d'etain.) Zinnoxyden sind in jener Säure sehr auflöslich, und geben saueres sauerkleesaures Zinn. (Oxalates acidules d'etain.)

Die Galläpfelsäure fällt die Zinnauflösungen nicht.

Maulbeerholzsaures Ammonium ist in seinen Verhältnissen mit den Zinnauflösungen nicht untersucht.

Die Verbindungen der Korksäure sind noch unbekannt.

Die Benzoesäure greift das Zinn nicht an, das benzoesaure Kali fällt aber die Auflösung des Zinns in salpetersaurer Salzsäure zu

einem in heißem Wasser auflöslichen benzoesauern Zinnoxy (Benzoate d'etain). Im Feuer wird es zerseßt. (***)

Die Blausäure fällt das Zinn aus seinen Auflösungen weiß.

(*) In Chaptals Chemie in Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 67. (*)

(**) Encyclop. method. Chimie. IV. Citrates.)

(***) Trommsdorfs Journ. der Pharm. I. 1. 162.

476.

Mit den Alkalien verbindet sich das Zinn, und zwar mit den feuerbeständigen, sowohl auf dem nassen als troknen Wege, und mit dem Ammonium auf jenem, und zeigen sich die ätzenden hierin besonders würksam, und thätiger als die Säuren. Wird geraspeltes Zinn mit noch ein Mahl so viel seinem Gewichte nach an Salpeter verpuft, und der Rükstand mit Wasser ausgelaugt, so erhält man ein sehr reines Zinnoxyd. Kochsalz scheint auf nassem Wege das Zinn anzugreifen, im Flusse aber seine Oxydirung zu befördern. Vom salz- und schwefelsauern Ammonium wird es aufgelöst, und durch Urin ein weißes Oxyd gebildet.

477.

Trägt man auf geschmolzenes Zinn Schwefel, so nimmt es an 0,20, nach Vauquelin (1) aber 85,9. Zinn 14,1. an Schwefel auf, und das geschwefelte Zinn (Sulfure d'etain) bildet eine strahlige, oft blättrige Masse. Das Zinn nimmt inzwischen noch eine größere Menge von Schwefel und zwar an 0,40. auf, und giebt alsdann eine goldfarbene, aus leichten Schuppen oder Blättchen bestehende, sanft anzufühlende und abfärbende Masse, welche man Mußiv-Gold nennt. Um die Aufnahme der größern Schwefelmenge zu befördern, wählte man zu Zwischenmitteln Queksilber, salzsaures Ammonium und auch ätzenden Sublimat, und Woulf empfahl (2) auf 1. Theil bleifreies Zinn 0,25. bis 0,50. Queksilber zu nehmen, solches damit zu amalgamiren, und hierzu 0,25 — 0,50. Salmiak nebst 0,583. Schwefel zu seßen, und diese Masse 8 — 16. Stunden in einem Tiegel oder einer Retorte dem Feuer auszuseßen, wo sich als Sublimat flüchtiges Schwefelkali, Zinnober, metallisches Queksilber und salzsaures Zinn, als Rükstand aber das Mußiv-Gold findet, welches leztere aus $\frac{2}{3}$ Zinnoxyd und $\frac{1}{3}$ Schwefel besteht. Das Queksilber soll blos zur Theilung des Zinns, und die Salzsäure zur Oxydirung desselben dienen. Der Bouillon (3) giebt als die beste Verhältniß 100. Th. Zinn und 100. Th. Queksilber, 0,75. an Schwefel und 0,50. an Salmiak an, zeigt

aber auch, daß 1. Th. salzsaures, durch kohlenstoffsaures Natrum gefälltes Zinn mit ½ Th. Schwefel schon ein schönes Muſiv-Gold gebe, wiewohl solches die Elektricität nicht verstärke. Pelletier (4) zeigt ebenfalls durch mehrere Versuche, daß der Zusaz des Queckſilbers unnöthig sey, welches auch Proust (5) bestätigt. Nach Lezterm ist das Muſiv-Gold eine Schwefel-Verbindung mit einem ganz schwachen Zinnoxydül. Zinn in der stärksten Oxydation mit Schwefel erhizt giebt viele unvollkommene Schwefelsäure, und zum Rückstand Muſiv-Gold. Schwefelzinn wird leicht von Salzsäure aufgelößt, und giebt ein Zinnoxydül, das Muſiv-Gold löst sie aber nicht auf, und reinigt es bloß vom Schwefelzinn. Eben so löst Salpetersäure Schwefelzinn leicht, Muſivgold aber nicht auf. Ein Theil Salpeter mit der Hälfte Muſivgold allmählig erhizt gab eine heftige Verpuffung. Kalilauge löst das Schwefelzinn nicht, das Muſivgold aber in der Wärme auf. Wird das Muſivgold mit Gummi Wasser angerieben, so giebt es das Mahlergold, sonst dient es auch zur Verschönerung der Farbe bei Bronzearbeiten, so wie auch zur Verstärkung der Elektricität, wenn man die Kiſſen des Reibzeugs damit bestreicht.

Vom Schwefelkali fordert das Zinn 8—16. Theile zur völligen Auflösung, und die aufgelößte Masse sezt ein dunkelbraunes Pulver ab.

Die natürliche Verbindung des Zinns mit dem Schwefel kommt im Zinnkieſe (Mineral. II. 353.) vor. Nach Klaproths neuen Versuchen (in den Beitr. V. 228.) besteht der Cornwalliſer Zinnkies aus 30. Kupfer, 26,5. Zinn, 12. Eisen und 30,5. Schwefel, bei 1. an Verlust, nach welchem Gehalte es wohl mehr zum Kupfer, als Zinnkupfererz zu bringen wäre.

Ein anderes natürliches Vorkommen des Zinns mit Eisen und Arsenik giebt

das Holzzinnerz. (Miner. II. 358.)

(1) Ann. du Mus. d'hist. nat. T. XVII. 16.
(2) Phil. Transact. LXI. P. I. 114.
(3) Journ. des Scavans. 1792. Oct. (D. 1793. I. 89.)
(4) Mem. et Obseru. de Chimie. 2. Vol. 100.
(5) Journ. de phys. LXI. 338. (D. I. 249.) und Pelletier der Sohn, Journ. de phys. LXIII. 64.

478.

Im Fluße läßt sich das Zinn mit den mehresten Metallen leicht und in vielen Verhältnissen verbinden, bei manchen bewürkt aber schon die geringste Beimischung desselben eine beträchtliche Sprödigkeit.

Digitized by Google

Mit dem Platin und Zinn entsteht eine desto sprödere, härtere und gröbere Masse, jemehr von lezterm sich in der Mischung befindet, und läßt sich von dieser Verbindung kein vorzüglicher Gebrauch erwarten. Das Gold verbindet sich leicht mit dem Zinn, giebt aber eine spröde, und nicht wohl brauchbare Masse. In der Vereinigung des Gold- und Zinnoxyds auf nassem Wege bekommt man aber den Cassischen Goldpurpur (Oxydo d'or par l'etain), welcher bei der Porzellan- und Emaillmahlerei zu den purpur- und hochrothen Farben gebraucht wird. Man erhält ihn, wenn in eine etwas beträchtliche Menge destillirten Wassers Goldauflösung, und hierauf von der Zinnauflösung in salpetersaurer Salzsäure (474.) getröpfelt wird, womit man abwechselnd fortfährt. Es bildet sich dann allmählig ein purpurrother Niederschlag, welcher sich etwas langsam sezt und von welchem man, nachdem das Wasser völlig klar geworden, solches abgießt. Nach Proust (1) ist dieser Cassische Goldpurpur frisch bereitet in Ammonium auflöslich, und giebt damit eine Flüßigkeit von der lebhaftesten Purpurfarbe, welche das Wasser nicht zersezt. Da sich nun Gold nicht in Ammonium auflößt, und Zinnoxyd nur schwach und unvollkommen, so muß eine innige Verbindung vom Gold und Zinn hier statt finden, da auch Quecksilber das Gold nicht abzusondern vermag. Sowohl durch Salzsäure, als auch salpetersaure Salzsäure läßt sich aber das Gold abscheiden, und durch Salpetersäure das Zinn. Die Fällung jenes Purpurs läßt sich dadurch sehr abkürzen, wenn man abgesezte Kaliauflösung in die Flüßigkeit gießt, in welcher sich der Niederschlag bildet. Nach Düportal und Velletier (2) wird das durch Zinn gefällte Goldoxyd zu medicinischem Gebrauch verfertigt, wo man kleingeschnittene Zinnblättchen in eine wässerige Auflösung von salzsauerm Gold legt, und so den eigentlichen Cassischen mineralischen Purpur erhält. Auch kann man ihn durch eine salzsaure Zinnauflösung bereiten, wenn solche crystallisirt, und die Crystalle in reinem Wasser aufgelößt werden, wo sich durch Zusaz von flüßigem salzsauerm Golde der Niederschlag ergiebt, welcher gewaschen, getroknet und gepülvert wird. Von einer Drachme Gold bekommt man $5\frac{1}{2}$ Drachmen purpurrothen Niederschlag.

(1) Proust im Journ. de phys. LXII. 131. (O. I. 477.) Richter über die neuesten Gegenstände der Chemie. XI. 78.
(2) In den Ann. de Chimie. LXXVIII. Avr. 38.

479.

Mit dem Silber giebt das Zinn eine spröde, nicht brauchbare

Mischung. Mit dem Queckſilber amalgamirt ſich das Zinn leicht, doch noch leichter mit dem Blei, und bringt man es am beſten etwas erhizt in das ſchmelzende Zinn. Das Zinnamalgam dient zur Bereitung des Muſivgoldes (477.) und beruht auf ſolchem auch die Belegung der Spiegel in den Spiegelfabriken. (1) Nachdem Stagnol in der Größe des Spiegels ausgebreitet worden, wird ſolcher mit Queckſilber überzogen, und die gereinigte Spiegelplatte auf die Folie gelegt, und mit Gewichten beſchwert, wodurch dieſe an dem Glaſe haftet. Vorher neigt man die Tafel behutſam, damit das überflüßige Queckſilber abfließen könne. Bei alten und beſchädigten Spiegeln nimmt man die Folie wieder ab, und zeigt Engſtröm (2), wie man das Queckſilber am reinſten davon abſcheiden könne. Er deſtillirt es aus einer Retorte von Waſſer-Blei mit ⅛. Kohlenſtaub verſezt bei gelindem Feuer herüber, worauf es zu mineraliſchem Moore gemacht, zu Zinnober ſublimirt, und aus dieſem am beſten durch Pottaſche oder Kalk wiederhergeſtellt wird. Des Zinnamalgams bedient man ſich auch zur Verſtärkung der Elektricität, indem man das Reibzeug damit belegt, nach Higgins iſt aber hierzu das Zinkamalgam noch tauglicher.

(1) Encyclop. meth. Arts et Metiers mec. Miroitier. Rec. de planches. T. III. Pl. 1—8.

(2) Kon. Vetenskaps Acad. nya Handl. 1788. 98. (D. 1789. II. 287.)

480.

Das Zinn in ſeiner Verbindung mit dem Kupfer iſt in verſchiedenen Hinſichten zu betrachten, und zwar

1) in der eigentlichen Vermiſchung durch Schmelzung, und erhält es in dieſer a) eine größere Härte, als beiden Metallen eigen iſt, b) eine Leichtflüßigkeit, welche größer als die des Kupfers, und geringer als die des Zinnes iſt, c) wird es klingender als jedes der einzelnen Metalle, und heißt daher Glockenguth, d) außerdem roſtet es weniger, und iſt auch nicht ſo geſchmeidig, als jene Metalle. Das eigentliche Glockenmetall beſteht aus 75. Th. Kupfer und 25. an Zinn, und hat Pörner (1) beobachtet, daß der Klang in ſeiner Stärke von dem größern Kupfergehalt abhange, und ſchwächer bei vorwaltendem Zinn werde; ferner fand er, daß viel Kupfer und wenig Zinn, ſo wie wenig Kupfer und viel Zinn, ein dehnbares Metall geben; hingegen gleiche Theile Zinn und Kupfer, und 1. Th. Zinn mit 8—9. Theilen Kupfer ein hartes Metall liefern, deſſen Härte ſich unter oder über dieſen Verhältniſſen wieder vermindert. Zu Stück-

guth empfiehlt Wallerius 10—12. Theile Zinn auf 100. Theile Kupfer. Solche Mischungen, welche aber außer dem Kupfer und Zinn noch Zink oder Messing enthalten, geben die Bronze, aus welcher vorzüglich Statuen und Gefäße, so wie Verzierungen gegossen werden. (2) Inzwischen kommen jene Zusäze auch zum Stück- und Glokenmetall, welches leztere auch noch mit Wißmuth, Spießglanz und Arsenik versezt wird. Die Scheidung des Kupfers aus dem Glockenmetalle ist in Frankreich von Fourcroy (3), Pelletier (4), Auguste, Dizé und Jeannety (5) vervollkommt worden, und bestund darinnen, einen Theil jenes Metalls zu oxydiren und dieses Oxyd mit dem in Fluß befindlichen Glockenmetall durch Umrühren zu verbinden, wo das Kupfer seinen Sauerstoff an das Zinn abtrat, und ein beträchtlicher Theil vom Kupfer abgeschieden wurde, wobei inzwischen noch eine Schlacke von oxydirtem Zinn und Kupfer übrig blieb, welche durch Anfrye's (6) Verfahren weiter gesaigert werden konnte. Nach Klaproths (7) Untersuchung bestehen die Metallmassen der chinesischen Glocken oder Gong-Gongs aus 78. Kupfer und 22. Zinn.

(1) In der Uebersezung von Macquies chemischem Wörterbuche.
(2) Encyclop. method. Chimie. T. II. 159. Alliage des Cloches und Bronce. 655.
(3) Ann. de Chimie. IX. 305. (D. 1795. I. 20.)
(4) Ebendas. X. 155. (D. 1795. I. 344.)
(5) Encyclop. method. Chimie. T. II. 169. u. f.
(6) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. I. 213.
(7) In Gehlens Journal. IX. 408.

481.

Zu jenen Verbindungen gehören auch die Massen zu den Metallspiegeln der Teleskope, welche sonst aus 3. Th. Kupfer, 1. Th. Zinn und etwas Arsenik, oder aus 1. Th. Kupfer, 3. Th. Zinn mit etwas Arsenik bestunden, welche Versezung entweder mit schwarzem Fluß oder Salpeter und Schwefel geschmolzen wurde. Edward (*) fand inzwischen unter 71. Mischungen, welche er prüfte, nur folgende als die vorzüglichste zu Spiegeln, wenn er 32. Th. Kupfer mit 15. Th. Zinn, 1. Th. Messing, 1. Th. Silber und 1. Th. Arsenik zusammenschmelzte. Wallerius gedenkt noch einer Mischung von 4. Th. Kupfer und 1. Th. Zinn, welche in Ostindien Cancham oder Bongalam heißt. Das gehärtete englische Zinn besteht aus 100. Th. Zinn und 7. Th. Kupfer; gleiche Theile Kupfer und Zinn geben aber eine weiße, harte, spröde und klingende Masse, und verliert nach Tillet das Kupfer seine rothe Farbe schon von dem Zusaz von $\frac{1}{4}$. Zinn. Die Verbin-

Digitized by Google

dung des Zinnes mit dem Blei wird von den Chinesen wie Stagnol zur Auskleidung der Käſtchen für die feinen Theesorten gebraucht, und nennen ſie ſolches Calain. Nach Johns Verſuchen (**) beſteht es aus 84. Blei, 11,66. Zinn, 0,83. Kupfer und einer Spur von Zink, bei 3,51. Verluſt.

(*) Journ. de phys. par Rozier. 1789. Juillet. 65. Août. 96. (T. XII. 167.)

(**) Zu deſſen Chem. Untersuch. II. 266.

482.

Außer der eigentlichen Vermiſchung dient das Zinn auch

2) zur Bedeckung der Oberfläche des Kupfers, welches das Verzinnen genannt wird. Es geſchieht dieſes

a) auf dem trokenen Wege durch Einreiben des fließenden Zinnes auf das erhizte Kupfer. Da aber das Zinn auf dem Kupfer nur in dem vollkommen metalliſchen Zuſtande beider gehörig anhängen kann, ſo erfordert dieſes die ſorgfältigſte Reinigung des Kupfers durch Reiben mit Weinhefe, Sand, Säuren, oder auch mit Salmiak, und die Verhinderung der Oxydation des flüßigen Zinnes durch Pech, öhlige und fette Körper, ſo wie auch durch Salmiak. Um nun die innere Fläche kupferner Gefäße zu verzinnen, erhizt man ſolche nach geſchehener Reinigung, beſtreicht die zu verzinnende Fläche mit Pech, und gießt alsdenn das geſchmolzene Zinn hinein, welches mit Werk oder Lappen auf der innern Fläche verbreitet und eingerieben wird, bis das Kupfer vollkommen damit gedekt iſt. Gewöhnlich ſezt man dem Zinn die Hälfte Blei zu, um die Verzinnung in der Farbe lebhafter zu machen. Inzwiſchen bleibt dieſer Ueberzug doch von weniger Dauer, da das Zinn ſchon in geringer Hize abſchmilzt, und hat man daher den Zink an deſſen Stelle gewählt. Mit Silber plattirtes Kupfer würde inzwiſchen der Abſicht am vollkommenſten entſprechen.

Gravenhorſts ausführliche Anweiſung zur Verzinnung der kupfernen, meſſingenen und eiſernen Gefäße mit reinem engliſchen Zinne. Braunſchweig. 1774. 8.

483.

Eine Verzinnung läßt ſich aber auch b) auf dem naſſen Wege bewürken, und bedienen ſich ſolcher die Nadler, um die meſſingenen oder kupfernen Nadeln mit Zinn zu überziehen. Die Nadeln werden auf eine Zinnplatte, und dieſe auf ein eiſernes Kreuz gelegt, welches in einen länglichen kupfernen Keſſel geſtellt, und noch mit mehreren Zinnplatten mit Nadeln übereinander bis zur halben Höhe des Gefäßes belegt wird. Nachdem nun der Keſſel mit Waſſer gefüllt worden, ſezt man

Digitized by Google

etwas Weinstein hinzu, und erhält es 5 Stunden lang im Sieden. Die Weinsteinsäure löst nun zuerst Zinn von den Platten auf, wegen ihrer stärkern Verwandtschaft zu dem Kupfer verbindet sie sich aber nachher mit diesem, und schlägt das Zinn metallisch auf die Nadeln nieder, welche nachher noch mit Wasser abgewaschen werden.

484.

Das Zinn läßt sich aber noch c) als Oxyd zu einem verglasten Ueberzug sowohl des Kupfers, als anderer Metalle, durch die Emaillirung benutzen. Die Zinnasche (470.) wird zu dieser Absicht aus gleichen Theilen Zinn und Blei verfertigt, wo das beste Schmelzwerk nach Neri erhalten wird, wenn man 100. Th. jener Zinnasche mit gleichen Theilen gebrannter Kieselerde und 1. Th. reinen Kali vermengt, schmelzt, und hernach pülvert, wo durch Zusätze zu dieser Masse die gefärbten Emaillen bereitet werden können. So geben 6. Pfund derselben mit 48. Gr. Braunstein eine weiße, mit 3. Unzen Zaffer und 60. Gr. oxydirtem Kupfer eine lasurblaue, mit 3. Unzen Kupferoxyd und 60. Gr. Hammerschlag eine grüne, mit 3. Unzen Zaffer und gleichviel Weinstein eine schwarze, mit 3. Unzen Weinstein und 72. Gr. Braunstein eine gelbe, mit 3. Unzen Braunstein eine purpurfarbene, und mit 2. Unzen Mangan und 48. Gr. Kupferoxyd eine violette Emaille. Dergleichen emaillirte Geschirre haben entschiedene Vorzüge vor der gewöhnlichen Verzinnung. (*)

(*) Tinmann über das Emailliren eiserner und kupferner Küchengeschirre. Im Journal für Fabrik und Manufaktur. X. 1796. und Buschendorf ebendas. XVII. 331.

485.

Zinn giebt mit halb so viel Eisen eine dunkelgraue, etwas dehnbare Masse, welche vom Magnet anziehbar, aber sonst von keinem besondern Gebrauche ist.

Die Verbindung des Zinns mit dem Blei ist schon in der gewöhnlichen Versetzung des Zinnes sehr gewöhnlich, und kommt besonders noch bei dem Lothe (I. 62.) vor, durch welches, außer dem Eisen und dem Platin, die übrigen Metalle gleichsam wie mit einem metallischen Leime verbunden werden müssen. Sie sind nach den zu verbindenden Metallen von verschiedenen Mischungen, und die leichtflüßigsten, wie für Zinn und Blei, aus diesen beiden Metallen so zusammengesetzt, daß auf 1. Theil Zinn $\frac{1}{2}$ oder gleichviel Blei kommt, und ein Zusatz von Wißmuth die Masse noch leichtflüßiger macht. Diese werden Schnell-

oder Zinnlothe genannt, und haben weder eine starke Haltbarkeit, noch Dauer bei geringer Hitze, wo sie leicht in Fluß kommen. Für bleierne Pfannen zu alkalischen Laugen taugen diese Löthungen um so weniger, da sie sich mit der Kohlenstoffsäure der Laugensalze verbinden, und alsdann keinen Zusammenhalt geben. (*) Die Hartlothe bestehen mehrentheils aus Kupfer, oder Messing und Zink.

(*) De l'oxidation des Soudures des Chaudieres de plomb, employées dans les Buanderies. Journ. de phys. LXIII. 252.

486.

Die Versetzung, in welcher das Zinn mit dem Blei von den Zinngiesern verarbeitet wird, heißt Pfundzinn, und muß nach den Gesetzen nicht über $\frac{1}{8}$ des Zinnes an Blei enthalten, wo es alsdann als probemäßiges Zinn gestempelt wird. Hydrostatische Untersuchungen können bei der Prüfung solcher Versetzungen keine richtigen Resultate liefern (I. 326.), und bleibt hier nur die chemische Zerlegung übrig, welche Baven und Charlard (1) angegeben haben, nach welcher das gemischte Zinn in Salpetersäure aufgelöst, das Zinnoxyd mit Wasser ausgesüßt, und aus der Flüßigkeit durch Abdampfung und Crystallisation das salpetersaure Zinn und Blei geschieden und bestimmt werden kann. Wegen diesem Bleigehalte der zinnernen Küchen- und anderer Geschirre sind solche in diätetischer Hinsicht sehr bedenklich für den Gebrauch geworden. Inzwischen hat Vauquelin (2) Versetzungen des Zinns zum Blei wie 3, 4, 5, 9, 19: 1. untersucht und gefunden, daß sehr scharfer Essig ohne Zutritt der Luft nichts auflöse, was durch Reagentien darzustellen wäre, hingegen saurer Wein schon bedeutende Auflösungen liefere, welche besonders das Blei betreffen, das Zinn aber mehr von dem Essig angegriffen werde. Auch fand er, daß zinnerne Gefäße auf das Pigment des Weins würken, und solches als einen karmoisinrothen Lak absondern, daher der Wein nicht zu lange in zinnernen Gefäßen stehen bleiben darf. Man kann übrigens solche Gefäße leicht dadurch untersuchen, daß man einzelne Tropfen auf das Metall sowohl von scharfem Essig, als saurem Wein bringt. Bleiben solche völlig klar, so zeigt dieses den Mangel einer Auflösung an; zeigen sich aber auf dem Grunde und am Umfange der Tröpfen weißliche Flocken, so giebt dieses eine geschehene Bleiauflösung zu erkennen. Oehl löst übrigens nichts von jenen Massen auf. Proust (3) zeigt, daß das mit Zink versezte Zinn viel schädlicher und unbrauchbarer zu Gefäßen sey.

Digitized by Google

Nach Vauquelin (II. 469. (1)) lassen sich die gewöhnlichsten Vermischungen des käuflichen Zinnes auf folgende Art bestimmter angeben. Um den Arsenikgehalt zu finden, löst man granulirtes Zinn in der Kälte in Salzsäure auf, wo sich ein röthlichbrauner Rückstand ergeben wird, welcher, nach wiederhohlter Ausslüßung, durch den Geruch auf einer glühenden Kohle sich als Arsenik zeigen muß. Zur Erforschung des Eisen- Kupfer- und Bleigehalts löst man das Zinn mit 15. Th. Salpetersäure auf, und kocht es hiermit so lange, bis sich keine Salpeterdämpfe mehr zeigen, wobei sich Zinnoxyd bildet, welches man ausfüßt. Die eingedikte Auflösung, nebst dem Waschwasser, versezt man nachher mit schwefelsauerm Natrum, wovon so lange zugesezt wird, als sich schwefelsaures Blei niederschlägt, welches 75,5. metallisches Blei enthält. Aus der übrigen Flüßigkeit fällt man durch Ammoniak das Eisen; und ist der Niederschlag gelb oder bräunlich, so besteht er bloß aus Eisenoxyd; wird aber die Flüßigkeit zugleich blau, so enthält das Zinn auch Kupfer, welches sich in seiner Menge bestimmen läßt, wenn die blaue Flüßigkeit eingedikt und zur Abtreibung des Ammoniaks calcinirt wird, worauf man den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure auflöst, und mit einer Zinkstange das metallische Kupfer niederschlägt. Die Menge des Eisens läßt sich aus dem Eisenoxyd angeben. Auch kann man jene beiden Metalle bald erkennen, wenn eine blausaure Zinnauflösung eingedikt und nachher mit 50. Th. Wasser verdünnt wird, welches mit etwas blausauerm Kali versezt worden. Nach fleißigem Umrühren wird der Niederschlag bei reinem Zinn weiß, bei eisenhaltigem blau, bei kupferhaltigem rosenroth, und bei eisen- und kupferhaltigem violet.

(1) Recherches chimiques sur l'etain. à Paris. 1781. 8. übersezt von Leonhardi. Leipzig. 1784. 8.
(2) In den Ann. de Chimie. XXII. 243. (D. 1800. II. 277. M. VI. 316.)
(3) Indagaciones etc. Madrid. 1803. 8. übersezt von Gehlen. N. III. 146.

487.

Sowohl das Blei als das Zinn, dampfen in der Hize und die hierbei vorgehende Verflüchtigung ihrer Theile ist den Arbeitern oft sehr nachtheilig, besonders wo große Mengen von Blei, wie bei den Treiböfen, behandelt werden. Einigermaßen können sich die Schmelzer durch fette Speisen vor den Würkungen der Bleidämpfe sichern, inzwischen verursachen sie doch am Ende die Auszehrung oder sogenannte Hüttenkaze. Eben so sind alle übrigen Bleiarbeiten und die Behandlungen

Digitized by Google

des Zinnes sowohl für sich, als wegen den Legirungen mit Blei, nicht ohne alle Gefahr, und hat hierüber Rosenthal (*) Sicherungsmittel besonders für Zinngieser angegeben. Bei dem Mahlen der Blei- und Zinnoxyde sind noch andere Vorsichtsregeln zu beobachten.

(*) Die Zinngieser und andere für den schädlichen Folgen ihrer Arbeit beim Feuer in Sicherheit zu setzen, oder Beschreibung eines neu erfundenen und sehr nützlichen Zinngieser-Ofens, nebst Abbild. in 3 Tafeln. Erfurth. 1792. 4.

9. Vom Zinke. (I. 501.)

488.

Der Zink ist noch nicht gediegen gefunden worden, und muß er aus seinen Erzen durch Schmelzung metallisch dargestellt werden. Als solcher zeichnet er sich von andern Metallen schon hinlänglich durch seine zinnweiße, ins bläuliche fallende Farbe und den blättrigen, ins breitstrahlige übergehenden Bruch aus. Im Handel kommt vorzüglich der Goslarische und Ostindische vor, und fand bei jenem Müsschenbröck das eigenthümliche Gewicht zu 7,215., von diesem aber 7,240., Brisson aber von jenem 7,190. In der gewöhnlichen Temperatur hält er das Mittel zwischen den geschmeidigen und spröden oxydirbaren Metallen, und läßt sich nur einigermaßen streken. Nach Hobson und Sylvester (*) zu Sheffield beweißt er sich aber in der Hitze völlig dehnbar, wo er zu Blechen geschlagen, zu Drath gezogen, gewalzt und getrieben werden kann, und sich viel besser als Blei und Kupfer zum Beschlag der Schiffe, zur Deckung der Dächer, zur Auskleidung der Wasserbehälter, zu Pumpen und Röhren benutzen läßt. Phil. George zu Bristol, und Harvey und Golden zu London, handeln jezt mit Zinkblech und Zinkdrath. Nach Sage (**) dient er bei den Chinesen zur Münze.

(*) Monthly Magaz. Dec. 1805. 447. (T. XXIV. 404. und XXXI. 330. O. VII. 451.)

(**) Im Journ. de phys. LIX. 216.

489.

Unter den spröden Metallen steht ihm Spießglanz, Kobalt und Arsenik in der Härte nach. In der Luft, so wie in dem Wasser, verbindet er sich nicht mit Sauerstoff, und ist daher dem Roste weniger als andere Metalle ausgesezt. Im Feuer schmelzt er bei ohngefehr 700° Fahrenh. und nicht eher als bis er glüht, wo er ein graues Oxyd auf seiner Oberfläche zu bilden anfängt, und bei der Weißgluth in ei-

Digitized by Google

eigentlichen Fluß kommt, wo er zugleich in eine helle, blendende, grünlichweiße, ins blaue fallende Flamme ausbricht. Bedekt man alsdann den Tiegel so, daß die Flamme noch durch einigen Zutritt der Luft erhalten wird, so füllen sich die Wände des Gefäßes mit einer Menge eines flockigen, welligen Oxyds an, welches $\frac{1}{16} - \frac{1}{25}$ des Gewichts des Metalls an Sauerstoff enthält. Dieses weiße Zinkoxyd nimmt man mit Löffeln aus dem Tiegel, wo aber die Vorsicht nöthig ist, keinen Zink zu greifen. Man nennt es auch Zinkweiß, Zinkblumen, Tutia (Oxyde de Zinc sublimé) und ist von schneeweißer Farbe, wenn der Zink rein war, hat einigen phosphorischen Schein im Dunkeln, und zeigt sich in der stärksten Gluth sehr feuerbeständig. Nach Berzelius (*) besteht es aus 80,39. Zink und 19,61. Sauerstoff, und 100. Th. Zink verbinden sich mit 24,4. Sauerstoff. Die Wiederherstellung desselben durch Kohlenstaub zeigte schon Marggraf (**); diese Destillation fordert aber sehr feuerfeste und durchgängig luftdichte Retorten, da sonst das übergehende Metall sogleich bei dem geringsten Zutritt der Luft in dem Halse der Retorte in Entzündung geräth, und sich wieder völlig in weißes Zinkoxyd verwandelt.

(*) Afh. i Fysik, Kemi etc. III. Stockh. 1810. (J. XXXVII. 405.)
(**) Chemische Schriften. I. 263.

490.

Als Oxyd kommt der Zink natürlich vor, und läßt sich nach James Smithson's chemical Analysis of some calamines. Philos. Transactions. 1803. N. II. 362. Untersuchungen in folgende Arten unterscheiden:

Zinkocher

A. als kohlenstoffsaures Zinkoxyd

a) ohne Wasser.

1. Gemeiner Zinkocher. (Miner. II. 376.) Gemeiner Galmei. Karsten.

Seine Farbe ist gelblichgrau, ochergelb und gelblichbraun; der Gestalt nach kommt er derb, durchlöchert und zerfressen vor. Auf der Oberfläche ist er rauh, seltner drusig, sowohl außen als innen matt, der groberdige Bruch geht ins splittrige über, die Bruchstücke sind nicht sonderlich scharfkantig, Absonderungen fehlen, er ist undurchsichtig, weich, und in geringem Grade schwer.

Er findet sich auch häufig bei Beuten in Oberschlesien, und zu Iserlohe in der Grafschaft Mark.

Digitized by Google

2. Blättriger Zinkocher. (Mineral. II. 378.) Spathiger Galmei. Karsten. Zinc carbonatè. Hauy nach Lucas. 313.

Seine Farbe ist graulich- und grünlichweiß, gelblich, bläulich- und grünlichgrau, zeisig- und apfelgrün, röthlich- und nelkenbraun, und überhaupt vielfach. Der Gestalt nach kommt er derb, traubig, nierenförmig, tropfsteinartig, röhrenförmig, zellig, und in rhomboidischen Aftercrystallen vor. Die Oberfläche ist bei den besondern Gestalten mehrentheils drusig, bei den Aftercrystallen aber gekörnt, und daher auch abwechselnd glänzend oder schimmernd, innen ist er aber starkglänzend, oder glänzend. Der blättrige Bruch geht ins strahlige über, und zeigt jener körnige, dieser krummschalige abgesonderte Stücke. Die Bruchstücke sind scharfkantig, zum Theil ist er durchscheinend, zum Theil undurchsichtig, weich, und in sehr hohem Grade schwer; (nach Hauy 3,598—4,336., nach Smithson 4,323—4,326.)

Smithson erhielt aus dem von Somersetshire, und dem Derbishirer in Aftercrystallen 64,8. 65,2. Zinkoxyd, und 35,2. und 34,8. Kohlenstoffsäure.

Er findet sich zu Raibel in Kärnthen, bei Aachen, in den Niederlanden, in England u. m. O.

Da diese beiden Arten vorzüglich zur Messing-Bereitung verwendet werden, so begreift sie Karsten allein unter dem Namen des Galmeies. Die folgenden Arten sind zum Theil aber auch zur Bereitung des Messings anwendbar.

b) Kohlenstoffsaures Zinkoxyd mit Wasser.

3. Weißer Zinkocher; Zinkblüthe nach Karsten.

Er ist schneeweiß, und hat nur zuweilen einen gelblichbraunen Beschlag. Der Gestalt nach kommt er traubig, flachnierenförmig, und mit Eindrücken vor; zuweilen ist er äußerlich glänzend, inwendig aber immer matt; der Bruch ist feinerdig, und geht aus dem weichen ins zerreibliche über, und ist nicht sonderlich schwer; (nach Smithson 3,550.)

Aus dem von Bleiberg und dem von Holywil in England erhielt Smithson 71,40. und 65. Zinkoxyd, 13,50. 28. Kohlenstoffsäure, 15,1. 6. an Wasser; und der englische enthielt noch 1. an Eisenoxyd.

Er findet sich auch zu Raibel in Kärnthen.

Hierher scheint auch der strahlige Galmei zu Altai in Sibirien zu

gehören, welcher nach John (in den Chem. Vntersuch. II. 309.) aus 50. Zink, 12,50. Sauerstoff, 1. kohlenstoffsauerm Mangan, 36. Kohlenstoffsäure, und 0,50. Wasser, und wahrscheinlich aus etwas Kalk und Kupfer besteht.

B. Kieselhaltiges Zinkoxyd.

4. Glasiger Zinkocher. Zinkglaserz. Karsten.

Pelletier Mem. et Observ. de Chimie. 49. Klaproth in von Crells chem. Annalen. 1788. I. 391.

Seine Farbe ist graulichweiß, und oft braun und schwarz beschlagen. Der Gestalt nach kommt er derb, traubig, tropfsteinförmig, in Platten, und crystallisirt in kleinen und sehr kleinen rechtwinklig 4seitigen Tafeln vor, welche an den Enden mit Flächen zugeschärft sind. Die Crystalle sind glatt, starkglänzend von Glasglanz, und etwas diamantartig. Der strahlige Bruch ist glänzend, der faserige wenig glänzend. In den besondern Gestalten zeigen sich krummschaalig abgesonderte Stücke. Durchsichtig ist er blos in den Crystallen, und geht bis zum Undurchsichtigen über. Er ist halbhart, spröde, und nicht sonderlich schwer. (3,426. nach Smithson.)

Seine Bestandtheile giebt Smithson zu 73,90. Zinkoxyd und 26,10. Kieselerde an. Nach Pelletier enthielt der Freiburger 36. Zinkoxyd, 50—52. Kieselerde und 12. an Wasser; der schottische nach Klaproth 66. Zinkoxyd, 33. Kieselerde, und ein Ungarischer nach Smithson 68,3. Zinkoxyd, 25. Kieselerde, 4,4. an Wasser, bei 2,3. Verlust. Dieser Galmei war zugleich elektrisch und in 6flächige Säulen crystallisirt, welche an 4. Endkanten gedoppelte, und an 2. entgegengesezten größern Endkanten 3. Zuschärfungen enthielten.

Diese Art soll sich auch im Leiningischen finden, durch den Verlust des Wassers verlieren die tropfsteinartigen und andere Massen derselben ihre Durchsichtigkeit.

C. Alaunerdehaltiges Zinkoxyd.

5. Alaunerdiger Zinkocher. Automalit. A. G. Eckeberg im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 442. Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. VI. 157. (O. II. 38.)

Seine dunkelgrüne Farbe fällt in dünnen Splittern zuweilen blaugrün aus. Er findet sich nur crystallisirt, und zwar in kleinern oder mittlern regelmäßigen, oder in Segmenten umgesezten Oktaedern vor. Der Bruch in der Richtung der Flächen ist geradblättrig, der Querbruch uneben und etwas muschlig; inwendig ist er starkglänzend

Digitized by Google

und von Glasglanz. Die ganzen Crystalle sind undurchsichtig, die Bruchstücke aber an den Kanten halbdurchsichtig. Er ist in hohem Grade hart, und ritzt das Glas. Sein gröberer Staub ist licht grün, der feinste licht grau; er ist nicht sonderlich schwer. (4,261 — 4,3714. lezterer mit Bleiglanz.)

Nach Eckeberg besteht er aus 60. Alaunerde, 4,75. Kieselerde, 24,25. Zinkoxyd, 9,25. Eisenoxyd, von Manganoxyd und Kalkerde fand sich nur sehr wenig, und der Verlust betrug 1,75. Vauquelin fand, daß er nur 42. Alaunerde, 0,04. Kieselerde, 28. Zinkoxyd, 0,05. Eisenoxyd, 0,17. Schwefel, und 0,04. an Verlust an geringer Menge von Manganoxyd und unzerlegt gebliebenem Erze bestund.

Von Hisinger wurde dieses Mineral dem Korund, und von Eckeberg dem Spinell nahe kommend erklärt. Da sich aber in solchem der Zink zur Alaunerde wie 2: 3 verhält, so habe ich kein Bedenken getragen, ihm hier seine Stelle anzuweisen.

D. Eisenhaltiges Zinkoxyd.

6. Eisenhaltiger Zinkocher. Zinkocher. Karsten.

Seine Farbe ist isabellgelb, zuweilen mit zarten Dendriten versehen, oder strohgelb und rothgefleckt. Der Gestalt nach findet er sich in bedeutenden Flötzen derb; er ist matt, von erdigem Bruche, geht aus dem zerreiblichen ins weiche über, fühlt sich sanft, aber mager an, und ist nicht sonderlich schwer.

Er besteht aus Zink- und Eisenoxyd.

Man findet ihn in Oberschlesien, und gehört auch der zinkhaltige Brauneisenstein zwischen Nußloch und Wißloch bei Heidelberg hierher.

491.

Mit Kohlenstoffsäure gesättigtes Wasser löst Zink und dessen Oxyde auf, auch findet sich diese Verbindung natürlich, (490. A.) und liefern die Fällungen der sauern Zinkauflösungen ebenfalls ein kohlenstoffsaures Zinkoxyd (Carbonate de Zinc), wenn sie mit kohlenstoffsauern Alkalien niedergeschlagen werden. Nach Morveau (1) läßt sich dieses Zinkoxyd zu einer weißen Farbe benutzen, welche dauerhafter als die von Blei verfertigte ist. Chaptal (2) hält es aber nicht zu Farben tauglich, da es nicht so gut deckt und aufquillt als Bleioxyd, auch außerdem theurer seyn muß, als die gewöhnlichen weißen Bleifarben.

(1) Nouveaux Mem. de l'Acad. de Dijon. 1782. n. 1.
(2) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. II. 200.

Digitized by Google

492.

Von der concentrirten Schwefelsäure wird der Zink nur schwer durch Kochen, viel leichter aber durch mit Wasser verdünnter oxydirt und aufgelöst, wobei sich durch die Wasserzerlegung Wasserstoffgas entbindet. Die ungefärbte wasserklare Auflösung crystallisirt nach gehöriger Abdunstung in 4flächige, an den Enden mit 4. auf die Seiten aufgesezten Flächen zugespizte Säulen, und dieses schwefelsaure Zinkoxyd (Sulfate de Zinc), welches im Handel Zinkvitriol genannt wird, wird auch durch Auflösung des weißen Zinkoxyds (489.) in Schwefelsäure erhalten. Nach Richter (1) nimmt die Schwefelsäure in dieser Verbindung 0,8983. an Zink auf. Jenes metallische Salz besteht nach Kirwan aus 30. Zinkoxyd, 12. Schwefelsäure, und 40. Crystallisations- und Mischungswasser. Nach Gay-Lussac (2) nehmen 100. Theile an Zink 24,41. an Sauerstoff und 126,26. an Schwefelsäure auf. Bei mittlerer Temperatur fordert es 2,285. Wasser zur Auflösung, im Alkohol ist es aber unauflöslich. Es findet sich auch natürlich, aber äußerst selten rein, und mehrentheils mit Kupfer- und Eisenvitriol vermischt. Der Zinkvitriol (Miner. II. 31.), wie er zu Rammelsberg in graulichweißen, nadelförmig durcheinander gewachsenen Crystallen vorkommt, besteht nach Klaproth (3) aus 27,50. Zinkoxyd, 0,50. Manganoxyd, 22. Schwefelsäure und 50. an Wasser. Der mehreste Zinkvitriol wird aber aus gerösteten und verwitterten Blenden gewonnen, und dient zu medicinischem Gebrauche, nebst der Bleiglätte als Zusatz zu den Oehlfirnißen, vorzüglich aber in Färbereien.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie. VIII. 103. C.
(2) Mem. d'Arcueil. II. 159. (T. XXXVIII. II. 289. O. IX. 467.)
(3) In den Beiträgen. V. 193.

493.

Die Salpetersäure in starker Concentration würkt mit Heftigkeit und starker Erhitzung auf den Zink, und zersezt sich bei der Auflösung fast ganz. Man wählt daher am sichersten die verdünnte Salpetersäure, um Zink darinn aufzulösen, wobei sich anfänglich oxydirtes Salpetergas, und nachher Salpeterstoffgas entbindet. Das salpetersaure Zinkoxyd (Nitrate de Zinc) crystallisirt in rautenförmig oktaedrische Crystalle, mit abgestumpfter keilförmiger Schärfe, welche aber in der Luft zerfließlich sind. Nach Wenzel soll die Säure 0,533. Zink enthalten, und Bucholz (*) fand, daß das mit kohlenstoffsauerm Natrum aus dieser Auflösung gefällte Zinkoxyd 0,59. Zink, 0,16. Sauerstoff, 0,15. Kohlenstoffsäure und 0,10. Wasser enthielt.

Der phosphorsaure Zink (Phosphate de Zinc) besteht in einer nicht crystallisirbaren Auflösung, welche sich bei dem Eindicken in eine durchsichtige, gummiartige, aber leicht auflösliche Masse verwandelt. Nach Gay-Lüssac nehmen 100. Theile Zink 24,41. an Sauerstoff und 104,27. an Phosphorsäure auf.

(*) In dessen Almanach. 1806. 43.
(**) a. a. O. 492. (2)

494.

Gemeine Salzsäure löst der Zink gar leicht auf, und sättigt sich mit 1,354. Theilen des Metalls, wobei sich, so wie auch bei der Schwefel- und Salpetersäure, etwas Kohle in schwarzen flockigen Theilen entbindet. Die wasserklare ungefärbte Flüßigkeit giebt beim Eindicken bloß eine zerfließliche Masse (Muriate d'etain), welche bei stärkerm Feuer ihre Säure leicht entbindet. Oxydirte Salzsäure verwandelt Zink sogleich in oxydirt-salzsaures Zinkoxyd (Muriate oxygené de Zinc sublimé), welche dicke Flüßigkeit man Zinkbutter nennt, und außerdem auch aus metallischem Zink, so wie aus sublimirtem Zinkoxyd, mit noch einmahl so viel Salmiak oder aus gleichen Theilen schwefelsauerm Zink und Küchensalz durch Destillation erhalten werden kann.

Von den Verhältnissen der Flußsäure mit dem Zink ist bis jezt nur so viel bekannt, daß jene Säure den Zink unter Entbindung von Wasserstoffgas auflöst, und die flußsauern Alkalien den salpeter- und salzsauern Zink fällen, wo der Niederschlag flußsaures Zinkoxyd (Fluate de Zinc) ist.

Die Borarsäure ist für sich ohne Würkung auf den Zink, doch scheint sie sich mit seinem Oxyde zu verbinden. Nach Bergmann werden aber Zinkauflösungen von neutralem borarsauern Natrum gefällt, und liefern einen fast unauflöslichen Niederschlag.

Bernsteinsaurer Zink (Succinate de Zinc) kann sowohl durch Auflösung des metallischen Zinks, als auch der alkalischen Niederschläge desselben erhalten werden, und liefern leztere schmale blättrige Crystalle.

Die Verhältnisse des Zinks mit der Honigsteinsäure sind noch nicht bekannt.

495.

Das weinsteinsaure Zinkoxyd (Tartrite de Zinc) kann sowohl durch Auflösung des Metalls in dieser Säure, als durch Fällung

Digitized by Google

einer essigsauern Zinkauflösung mit Weinsteinsäure erhalten werden. Die mit Weinstein bewürkten Zinkauflösungen geben aber ein weinsteinsaures Kali-Zinkoxyd, welches sich crystallisirt, und sowohl im Wasser als Alkohol auflöslich ist.

Die Essigsäure löst sowohl den metallischen Zink, als seine Oxyden auf, sättigt sich mit 0,820. Metall, und liefert ein luftbeständiges blättriges oder säulenförmiges Salz. Nach Chenevix (*) giebt es in der Destillation wenig Säure im Vergleich mit dem essigsauern Kupfer, Eisen und Silber.

Nach Vauquelin (1) löst sich metallisches Zink in aufgelöster Citronensäure mit Aufbrausen und Entbindung von Wasserstoffgas auf, und bildet eine crystallinische, im Wasser schwer auflösliche, metallisch- und sehr zusammenziehend schmeckende Masse (Citrate de Zinc), in welcher sich 49,16. Citronensäure und 50,84. Zinkoxyd befanden. Eben dieses Salz läßt sich auch durch Fällung des schwefelsauern Zinks mit citronensauern Alkalien erhalten.

Die Aepfelsäure löst den Zink ebenfalls sehr lebhaft und mit Entbindung von Wasserstoffgas auf, und giebt nach Fourcroy (2) ein Salz (Malate de Zinc) von regelmäßigen und sehr großen Crystallen.

(*) Ann. de Chemie. Janv. 1809. (T. XXXII. 156.)
(1) Encyclop. method. Chimie. T. IV. 20.
(2) ebendas. T. IV. 673.

496.

Die Sauerkleesäure greift den Zink unter Entbindung von Wasserstoffgas lebhaft an, und giebt ein schwer auflösliches Salz (Oxalate de Zinc), wenn es nicht mit Säure übersättigt wird. Nach Bergmann enthält es 75. an Metall, und läßt sich auch durch Fällung der schwefel- salpeter- und salzsauern Zinkauflösung mit Sauerkleesäure erhalten.

Von der Galläpfelsäure wird die salpetersaure Zinkauflösung grünlichbraun gefällt, so wie sie auch das Metall selbst röthlich färben soll.

Die Korksäure zersetzt schwefelsaures Zink.

Die Auflösung des Zinks in der Benzoesäure ist nur mit dem Zinkoxyde möglich. Trommsdorf (*) fand, daß das aus salpetersaurer Zinkauflösung mit kohlenstoffsauern Kali gefällte Zinkoxyd sich leicht in jener Säure auflöse, eine styptisch süße Flüßigkeit, und ein dendritisches, an der Luft zerlegbares Salz liefere, welches sich im Was-

Digitized by Google

ſer und Alkohol auflöſe. Die ätzenden Laugenſalze, der kohlenſtoffſaure Kalk und Baryt zerlegen dieſes Salz, welches im Feuer auch ſeine Säure entbindet.

Das blauſaure Zinkoxyd (Prussiate de Zinc) iſt weiß, wird aber durchs Troknen citronengelb.

(*) Journal der Pharmacie. I. 1. 162.

497.

Die feuerbeſtändigen Laugenſalze würken auf die alkaliſchen Niederſchläge des Zinks ſowohl auf naſſem als troknem Wege, und zwar das Kali ſtärker als das Natrum. Nach Laſſone löſen 6. Theile Ammonium 1. Theil Zink auf, welches mit Aufbrauſen und Verbreitung von Knoblauchsgeruch verbunden iſt, und nach dem Eindicken der Flüßigkeit giebt ſie baumartige Cryſtalle. Nach Roloff (*) giebt das aus ſchwefelſaurer Zinkauflöſung durch ätzendes Ammonium gefällte reine Zinkoxyd, in ätzendem Ammonium aufgelößt, ein Zink-Ammonium, welches eine klare und ungefärbte Flüßigkeit liefert, und von Schwefel- Salpeter- und Salzſäure ohne Ueberſättigung zerſezt wird.

Salpeter verpufft mit dem Zink ſehr lebhaft, und der ausgelaugte Rückſtand giebt ein gelbliches Zinkoxyd.

Alkohol, welcher nicht mit Laugenſalzen rektificirt worden, löſt metalliſchen Zink auf, ſo wie auch Kupfer und Meſſing, ſezt aber den größten Theil davon als ein weißes Zinkoxyd bald ab. Aehnliche Würkungen zeigt auch die Schwefelnaphthe, nach Göttling aber nicht der über Laugenſalze rektificirte Alkohol, welcher völlig entſäuert iſt. (**)

(*) Neues allgem. Journal der Chemie. VI. 445.
(**) Von Crells neueſte Entdeckungen. VII. 3.

498.

Der Schwefel verbindet ſich leicht mit dem Zink, wenn er mit Kohlenſtaub auf das fließende Metall gebracht wird, wo er bei weiterer Hitze, nach Dehne (1), endlich einem Roſtſchwefel ähnelt. Das Schwefelkali löſt ſowohl auf naſſem als troknem Wege die Zinkoxyden auf, und die Zinkauflöſungen geben, durch Schwefelwaſſerſtoff gefällt, ein gelblich-weißes Pulver, oder den Schwefelwaſſerſtoff-Zink nach Prouſt. (2)

Natürlich findet ſich aber der Zink in Verbindung mit dem Schwefel

in der Zinkblende (Miner. II. 367 — 373.) welche sich 1) gelb, 2) braun, 3) schwarz, und 4) schalig findet.

Zu den Crystallisationen (Miner. II. 375.) kommen noch

I. a. b. c. d. das rautenflächige Dodekaeder I. a. als kurze 6flächige Säule betrachtet, mit abgestumpften wechselsweisen Ecken, welche 6. Abstumpfungsflächen geben. (Zinc sulfuré cubo-dodecaedre. Hauy nach Lucas. 313.)

3. a. b. c. 4. kommt die Blende auch blättrig ästig vor. (Zinc sulfuré laminiforme ramuleux. Hauy. e. d.)

Nach Proust (3) bestehen die Blenden bloß aus geschwefeltem Zink, und enthalten keinen Sauerstoff. Curniveau (4) fand die Verhältniß des Schwefels zum Zink wie 10 : 23.

(1) In von Crells chem. Journ. VI. 49. und in den chem. Annalen. 1787. I. 7.
(2) Im Journ. de phys. LXIV. 150. (O. IV. 339.)
(3) Ebendas. 151. (O. d. 337.)
(4) Im Journ. des Mines. XXI. 482. n. 116. (O. V. 616.)

499.

Unter den Metallen verbündet sich der Zink mit dem Platin, Gold und Silber zu spröden Massen. Mit Queckſilber giebt es leicht ein Amalgam, welches besonders zur Verstärkung der Elektricität dient, wenn die Reibzeuge damit belegt werden. Mit dem Eisen vereinigt sich der Zink nur schwer, und mit dem Blei giebt er nach Gmelin (*) keine noch brauchbare Verbindungen, Zinn wird aber zuweilen mit Zink versezt. Die nutzbarste Mischung liefert die Vereinigung des Kupfers mit dem Zink, welche das Messing giebt. Der Zink verändert die rothe Farbe des Kupfers in eine mehr oder weniger goldgelbe, sichert solches für den Rost, macht es geschmeidiger und leichtflüßiger, und zugleich auch dichter. Das eigenthümliche Gewicht des rothen Kupfers beträgt 7,7880., die des Messingdrathes aber 8,8755., geschmolzenes hingegen 8,3958. Eine Mischung, welche mehr Zink als Kupfer enthält, und eine gelbe Farbe besizt, heißt überhaupt Messing, diejenigen Versetzungen aber, in welchen sich mehr Kupfer als Zink befindet, und die sich mehr der Goldfarbe nähern, werden Tombak, Similor, Pinſchbeck, Prinzmetall, auch Mannheimer Gold genannt. Klaproth fand, daß mehrere alte Metallmassen aus Kupfer, Zink und Blei bestunden, und 5, 12,5 und 18 pCt. an Zink, und 2,5. 12,5. und 13 pCt. an Blei enthielten, auch daß sie ohne Blei 16 pCt. an Zink

in der Mischung führten. In kleinen Mengen läßt sich das Messing erhalten, wenn 6—8. Th. Zink mit 1. Th. Kupfer unter Zusatz von Kohlenstaub geschmolzen werden, wobei aber immer viel Zink zu weißem Zinkoxyd sublimirt wird. Bei dem ersten Ausgießen hat die Masse gewöhnlich eine weißliche Farbe, und muß nachher noch ein oder mehrere Mahle geschmelzen werden, bis sie eine gleichförmige gelbe Farbe zeigt, und fordert hierzu immer einen neuen Zusatz von Kohle.

(*) In Gehlens Journal. IX. 401.

500.

Im Großen würde es aber nicht vortheilhaft seyn, sich des ausgeschmolzenen Zinks zu bedienen, und wählt man den Zinkocher oder Galmei, welcher sich bei der Schmelzung zu Zink reducirt und mit dem Kupfer verbindet. Die stärksten Messinghütten befinden sich in Ostgothland zu Norkiöping, und viele andere auch im Voigtlande, im Tyrol, im Jülichschen, in Cassel und mehreren Gegenden. Der Galmei wird am häufigsten aus Derby in England, und aus dem Limburgischen bezogen. Er fordert, nachdem man ihn schon auf den Gruben von der Bergart und andern fremden Mineralien geschieden, eine Röstung in Oefen oder auf Rosthaufen, und wird in besondern Galmeimühlen (*) feingemahlen, oder gepucht in Tonnen gepakt, auf die Messinghütten geliefert. Zuweilen enthält der Galmei einen starken Eisengehalt, und ist solcher nicht in den Hütten zu gebrauchen, inzwischen läßt sich der Ofenbruch, welcher sich bei der Schmelzung zinkischer Erze in den Oefen ansezt, zu Messing benutzen, so wie auch nach Dühamel und Jars die durch Röstung vom Schwefel befreite Blende. Die auf den Messinghütten üblichen Oefen sind denen bei den Glashütten, selbst mit den Gefäßen, ähnlich, nur stehen sie in der Tiefe, und sind mit ihrer Mündung dem Boden gleich. Die Häfen stehen auf dem Roste im Kreise, in der Mitte wird aber ein leerer Hafen gesezt. In die äußern kommt nun das Kupfer mit dem Galmei und alten Messing, welche so geschichtet werden, daß Kohlenstaub dazwischen gelegt wird. Die Verhältnisse hängen hier von der Beschaffenheit des Galmeis, und von dem alten Messing ab, und sind daher in jeder Messinghütte verschieden. Da das Messing bei dem öftern Umschmelzen immer mehr von seinem Zinkgehalt durch Verbrennung desselben und Sublimation zu Zinkoxyd verliert, so wird es endlich als solches unbrauchbar, aber wegen seinem noch geringen

Digitized by Google

Zinkgehalt ein ganz geeigneter Zusaz zu dem Messing. In Frankreich nimmt man 40. Th. rothes Kupfer, 65. Th. Galmei, mit der gedoppelten Masse ausgebrannter Kohlen, oder auch 34. Th. Kupfer und eben so viel Messing, 40. Th. Galmei und 20 — 25. Th. Kohlen. Bei jeder solcher Verbindung oxydirt sich aber eine verschiedene Menge von Zink, und läßt sich hiernach nur schwer ein Messing von einem bestimmten Gehalte von Kupfer und Zink liefern.

(*) J. H. M. Poppe Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens. II. 496.

501.

Die äußern Häfen werden nun mit jenen Schichtungen von Kupfer, altem Messing, Galmey und Kohlenstaub erfüllt, und mit Deckeln geschlossen, welche mit Oeffnungen versehen sind. Nach der Schmelzung dieser Masse, bei welcher der Schornstein mit weißem Zinnoxyd überzogen wird, gießt man solche aus jenen Häfen in den mittlern größern, oder in eine Grube. Im letzten Falle wird die Masse noch einmal geschmolzen, und nachher aus dem mittlern Hafen zwischen 2. Platten von Granit, welche Gießsteine heißen, ausgegossen, wo sie sich nach dem Zwischenraume derselben in verschiedene Dicken bilden läßt. Diese Platten werden nachher durch große Scheeren zerschnitten, auf Lattunhütten unter Hämmern zu Blechen gestreckt, worauf sie mit Theerwasser oder Holzsäure gebeizt, mit Sand gereinigt und in Kesselschlagerhütten weiter zu Kesseln verarbeitet werden. Durch Strecken wird auch das Messing zu dem feinsten Blättchen- oder Rauschgold verarbeitet, so wie in den Drathzügen das Messingdrath erhalten. Auch gehört hierher die Bereitung des unächten oder Lionergoldes, welches aus Stangen des reinsten Kupfers durch Cementation mit Zink auf der Oberfläche in Similor verwandelt und alsdann zu Drath gezogen wird. Die schon bemerkten (499.) Verschiedenheiten von Tombak, Similor u. s. w. hängen von einem geringern Zinkgehalte ab. Das Mannheimer Gold wird theils für blosen, theils für vergoldeten Similor gehalten. Nach Bucholz (1) läßt sich Messing auf nassem Wege durch Fällung des schwefelsauren Kupfers mit Zink erhalten, so wie auch beide Metalle durch die Galvanische Säule von Biot und Cuvier (2) verbunden worden sind. Nach Nicholson (3) kann man aber kleine Kupferwaaren mit Messing überziehen oder auch falsch vergolden, wenn man ein Amalgam von 1. Th. Zink mit 12. Theilen Quecksilber bereitet, zu welchem auch etwas Gold ge-

Digitized by Google

sezt werden kann. Nachdem die Kupferwaaren mit verdünnter Salpetersäure gereinigt worden, kocht man sie mit einer Mischung von jenem Amalgame, Salzsäure und rohem Weinsteine. Kupferdrath auf solche Art vergoldet läßt sich bis zur Feinheit eines Haares ziehen, wozu Kupfer allein nicht fähig ist. Man bedient sich jenes Drathes zu goldenen Spitzen, Borten, Epaulets u. dergl. Von der Verfertigung des Messings und dessen Bereitung im Großen handeln folgende Schriften:

(1) II. 387.

(2) Journ. de Phys. LVIII. 142. (T. X. 34. O. VII. 736.)

(3) In dessen Journ. Febr. 1807. (T. XXXI. 330. f.)

L'art de conuertir le cuivre rouge en laiton. Par M. Galon et Du Hamel. à Paris. 1764. — Im Schauplatze der Künste und Handwerker. V. 1.

Encyclop. meth. Arts et Metiers mecan. T. II. Cuivre. Rec. de Planches. T. I. Pl. 1—6.

Bekmanns Technologie. 461.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. II. 154. u. f.

502.

In der genauern Bestimmung der Verhältnisse, bei der Bereitung des Messings, würde sich ohnstreitig eine Annäherung durch die chemische Zerlegung des erhaltenen Messings ergeben müssen, da hieraus der Verlust an dem zugesezten Zinke hervorgienge. Vauquelin hat diese Zerlegung durch ätzendes Kali vorgeschlagen, (1) welches in der salpetersauren Auflösung des Messings das Zinkoxyd aufnehmen würde. Inzwischen giebt solches grünliche oder lilafarbene Niederschläge, wie Roloff fand, (2) und hat auch die Auflösung des Messings in Schwefelsäure ihre Schwierigkeiten. Roloff giebt daher das Verfahren an, salpetersaure Messingauflösung mit hinlänglicher Menge von Schwefelsäure zu versetzen, und solche bis zur Trockne abzudämpfen. Löst man diesen Rückstand in Wasser auf, so läßt sich das Kupfer durch ein blankes Eisen fällen, und aus der abgeschiedenen, grünliches Eisen und Zink haltenden Flüßigkeit, nachdem sie mit Salpetersäure gekocht, bis die trübe gewordene Auflösung sich völlig geklärt hat, kann alsdann durch ätzendes Ammonium im Ueberschuß das Eisenoxyd gefällt werden, nach dessen Absonderung das Zinkammonium, welches man mit Schwefelsäure übersetzt, das Zinkoxyd durch kohlenstoffsaures Kali niederschlägt.

(1) In den Ann. de Chimie. XXVIII. 40. (D. 1800. II. 75. M. III. 336.)

(2) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. VI. 439.

503.

Jene Verbindung des Kupfers mit dem Zinke ist übrigens schon in dem Alterthume bekannt gewesen, da die Römer ihre Münzen, außer

Digitized by Google

jenen beiden Metallen, noch mit Zinn, Blei und Eisen versezten. (1) Malouin (2) schlägt auch den Gebrauch des Zinks zur Ueberziehung der Oberfläche des Kupfers statt der Verzinnung vor. Ohnerachtet nun jene Bekleidung dem Roste weniger ausgesezt und dauerhafter als die leztere seyn würde, so ist sie wegen ihrer so leichten Auflöslichkeit in den Säuern doch nicht rathsam. Besonders vom Zink haben außer Malouin noch Hellot, (3) Pott (4) und Lassone (5) gehandelt.

(1) Klaprothś Beitrag zur numismatischen Docimasie. Im allgem. Journ. der Chemie. VI. 227.
(2) Experiences qui decouvrent l'analogie entre l'etain et le zinc. Mem. de l'Acad. roy. de Paris. 1742. u. 43.
(3) Ebend. 1735.
(4) In dessen Observat. chem. Coll. II. 1.
(5) In dem Mem. de l'Acad. roy. de Paris. (A. V. 59. B. II. 125.)

III.

Mehr oder weniger spröde, im Feuer flüchtige und oxydirbare Metalle.

10. Vom Wismuth. (I. 502.)

504.

Das Wismuthmetall zeichnet sich schon durch seine silberweiße, ins Röthliche sich mehr oder weniger ziehende Farbe, durch seinen blättrigen Bruch und die geringe Dehnbarkeit aus. Es kommt auch natürlich gediegen vor, (Min. II. 361) wo es sich gestreift, und federartig blätterig, zellig, gestrickt, aderig, aber selten in 4seitigen Tafeln und in rautenflächigen Würfeln (Bismuth natif rhomboidel, Hauy in den Ann. du Mus. d'histoire naturelle. XII. Pl. 23. f. 8.) crystallisirt findet. Das eigenthümliche Gewicht des gediegenen Wismuths beträgt nach Boisson 9,0202., des ausgeschmolzenen aber 9,8227. Es ist sehr leichtflüßig und schmlzt schon bei 460° Fahrenh. früher als Blei, aber später als Zinn, und giebt in Verbindung mit dem Sauerstoffe ein graues Oxyd. In starkem Feuer entzündet es sich auch mit blauer Flamme und verbreitet einen gelben dicken Dampf, wobei Geoffroy (*) bemerkte, daß die ersten Dämpfe ein sehr weißes, die lezten aber ein gelbes Oxyd liefern. Bei größerer Hize gehen diese Oxyde in ein gelbes durchsichtiges Glas über, welches eben so wie das Bleiglas die Tiegel angreift, und zu dem Silberabtreiben wie leztereś gebraucht werden kann. Natürlich

Digitized by Google

kommt das Wismutheryd im Wismuthocher (Min. II. 364.) in Verbindung mit Kohlenstoffsäure, Eisenoxyd, und Wasser vor.

(*) Analyse chimique du Bismuth. Par Geoffroy le fils. Mem. de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. 1753. à Paris. 1757. 296—312.

505.

Die Verhältnisse der Kohlenstoffsäure mit dem Wismuthe sind noch nicht untersucht. Die Schwefelsäure löst nur in concentrirtem Zustande, und zwar durch Hülfe des Siedens, den Wismuth, aber doch unvollkommen auf. Die Flüßigkeit hat eine braune Farbe, und liefert bei einiger Eindickung zuweilen nadelförmige Crystalle (Sulfate de Bismuth), aus welchen sich durch Auflösung in Wasser das Wismuth-Oxyd niederschlägt. Wird die nach Behandlung des Wismuths mit Schwefelsäure übrige weiße Masse in Wasser aufgelößt, so erhält man ein ähnliches Salz. Das aus der salzsauern Wismuthauflösung durch Alkalien oder Wasser gefällte Oxyd wird schon von verdünnter Schwefelsäure aufgelößt. Nach Wenzel löst sich aber der Wismuth am vollkommensten durch mit Salzsäure versetzte Schwefelsäure auf, welche für sich nur 0,262. an Metall aufnimmt.

506.

Unter Zurücklassung von etwas schwarzer Materie giebt die Salpetersäure mit dem Wismuthe, bey sehr heftiger Auflösung oder Zersetzung der Säure, eine durchsichtige farblose Flüßigkeit. Die hiebei schnelle und starke Entbindung von Salpetergas macht daher den Wismuth besonders zur leichten Darstellung desselben geeignet. Löst man hingegen eine Menge vom feingepülvertem Wismuth in sehr concentrirte Salpetersäurer auf, so erhält man entweder bloßes Salpeterstoffgas, oder gar kein Gas, in welchem Falle sich nach Fourcroy (*) Ammonium bildet, welches sich aus der Auflösung oder dem Wismuthoxyde durch gebrannten Kalk scheiden läßt. Jener schwarze Rückstand, welcher Kohlenstoff zu seyn scheint, wurde von Lemery für eine harzige Substanz, von Pott für überoxydirten Wismuth, und von Beaumé für Schwefel gehalten. Die gesättigte salpetersaure Wismuthauflösung crystallisirt sich nach Beaumé in langen nadelförmigen, nach Sage in 3flächigen Prismen mit 3flächigen Endspitzen, und nach Fourcroy in rautenflächigen, flachen würflichen Crystallen, welche schwach und mit rothen Funken detoniren, unter Aufblähung schmelzen, und ein grünlichgelbes, ohne

Zusatz schwer herzustellendes Oxyd zurücklassen. In der Luft verliehrt dieses Salz (Nitrate de Bismuth) seine Durchsichtigkeit, und in Wasser aufgelöst macht es solches milchig und fällt ein Wismuthoxyd. Eben dieser Niederschlag erfolgt auch, wenn man eine salpetersaure Wismuthauflösung mit sehr vielem Wasser vermischt, und wird solcher Wismuth oder Spanischweiß, oder auch weiße Schminke (Oxyde de Bismuth blanc., Blanc d'Espagne, Blanc de fard) genannt, und besteht eigentlich aus reinem und salpetersauerm Wismuthoxyde. Inzwischen ist durch diese Fällung, wie schon Fourcroy bemerkte, nicht die ganze Wismuthauflösung zerlegt, sondern man erhält, nach Abscheidung jenes Niederschlags aus der übrigen Flüßigkeit, noch durch Kalk oder Alkalien ein weniger weißes Wismuthoxyd, worauf bei chemischen Untersuchungen eines Wismuthgehaltes vorzügliche Hinsicht zu nehmen ist. Da jener durch reines Wasser gefällte Niederschlag zur Schminke gebraucht wird, so ist besonders auf seinen Gehalt von salpetersaurem Oxyd zu sehen, welcher für die Haut nachtheilig seyn würde. Hermbstädt (2) schlägt daher vor, die Wismuthauflösung von mildem Natrum zu gießen, wo die Säure neutralisirt, und das Oxyd nur mit wenig Kohlenstoffsäure erhalten wird. Dieser Niederschlag wird nun der Schminkpomade beigemengt, welche aber nicht allein durch Verstopfung der Poren der Haut, sondern auch durch die Eigenschaft des Wismuthoxyds, von schwefeligen Dünsten schwarz zu werden, nachtheilige Wirkungen äußern kann. Zur Schwärzung der Haare läßt es sich aber gut gebrauchen, da solche geschwefelten Wasserstoff enthalten.

(1) Encyclop. meth. Chimie. T. II. 576.
(2) In Chaptals Chemie, in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 198.

507.

Nach Richter (1) nimmt die Salpetersäure 3,7404. an Wismuth auf, und eben so viel auch die Salzsäure. Leztere löst als gemeine nur sehr schwer den metallischen Wismuth auf, leicht aber die Wismuthoxyden, und giebt damit einen salzsauren Wismuth (Muriate de Bismuth.), welcher sich aber nicht crystallisiren läßt. In oxydirtem salzsauern Gas bricht der Wismuth sogleich in eine gelblichweiße Flamme aus, und läßt ein weißes Oxyd zurück, welches eine eigentliche Wismuthbutter (Muriate de Bismuth sublimé, Beurre de Bismuth) ist, welche der Wismuth auch mit oxydirter Salzsäure durch Sublimation, so wie durch Destillation mit

ätzendem Sublimat giebt. Von der salpetersauern Salzsäure wird der Wismuth zwar aufgelößt, aber bald wieder als salzsaures Wismuth gefällt.

Phosphorsäure soll mit Alkalien gefälltes Wismuthoxyd auflösen, und luftbeständige und leicht auflösliche Crystalle geben. Fourcroy (2) fand aber, daß der Wismuth sich weder mit Phosphorglase, noch dem Phosphor selbst viel veränderte, und wenig im Fluße davon aufnahm.

Flußsäure soll mit dem Wismuthe eine flüßige Auflösung, wie mit dem Blei, geben.

Boraxsäure hat keine Wirkung auf den Wismuth, der in schwefelsaurer Salzsäure aber wird nach Wenzel durch Borax gefällt, welcher weiße Niederschlag verglaslich ist.

Berysteinsäure löst nur alkalische Niederschläge vom Wismuthe auf.

(1) Neuere Gegenstände der Chemie. IX. 35.
(2) a. a. O.

508.

Die Weinsteinsäure fällt aus der salpetersauern Wismuthauflösung ein Salz in durchsichtigen crystallinischen Körnern, als eigentlich weinsteinsaures Wißmuthoxyd (Tartrite de Bismuth). Mit dem Weinsteine erhält man aber ein gelbliches, sehr schwer auflösliches Salz, welches weinsteinsaures Kali Wißmuthoxyd ist.

Im Essig löst sich der Wismuth durch Hülfe der Wärme auf, und giebt eine bittere, zusammenziehende, schwer zu crystallisirende Flüßigkeit. Nach Pott wird aber salpetersaures Wismuthoxyd leicht von der Essigsäure aufgenommen, und läßt sich diese Auflösung crystallisiren. Westendorf löste 2 Drachmen Wismuth in einer Unze concentrirtem Essig auf, und erhielt eine gelbliche süße Flüßigkeit, aus welcher sich das Metall bald als ein schwarzes Oxyd abschied. Durch Sublimation desselben bekam er ein weißes, glänzendes, süßes, etwas zusammenziehendes, im Wasser auflösliches Salz.

Pott will von der Citronen- und Holzsäure gefunden haben, daß sie in der Wärme mit dem Wismuthe bittere und zusammenziehende Auflösungen lieferte.

Die Sauerkleesäure fällt nach Bergmann die salpetersaure Wismuthauflösung, wo sich das sauerkleesaure Wis-

Digitized by Google

muthoxyd (Oxalate de Bismuth) in durchsichtigen, crystallinischen, im Wasser nicht auflöslichen Körnern abscheidet.

Die Gallapfelsäure giebt mit der salpetersauren Wismuth-Auflösung einen gelben Niederschlag.

Die Benzoesäure giebt nach Trommsdorf (*) nur mit dem Wismuthoxyde eine Auflösung, welche feinspießige luftbeständige Crystallen bildet. Sie sind sehr schwach im Weingeist und Wasser auflöslich, und werden vom Schwefel, Salzsäure und Feuer zerlegt.

(*) In der Pharm. I. 1. 162.

509.

Das ätzende Ammonium oxydirt den Wismuth auf seiner Oberfläche, und löst nach Fourcroy seine Oxyden auf, so wie auch feuerbeständige Alkalien auf letztere wirken. Das Kochsalz und der Salmiak werden vom Wismuth, am vollkommensten aber durch die Oxyden desselben, zersetzt, und der Salpeter oxydirt ihn unter schwacher Verpuffung. Mit den fetten Oehlen verhält er sich fast wie das Blei, da seine Oxyden von ihnen aufgelöst werden und sich verdicken. Das Wasserstoffgas giebt dem Wismuthe eine violette Farbe, und er zieht von dem geschwefelten Wasserstoffgase den Schwefel an. Am schnellsten wird letzteres Gas durch die Wismuthoxyden zersetzt, welche davon sogleich schwarz werden, indem das Wasserstoffgas ihnen den Sauerstoff entzieht, der Schwefel sich aber mit dem Wismuthe verbindet. Im Fluße vereinigt sich auch der Schwefel leicht mit ihm, und giebt eine bläulichgraue glänzende Masse, welche sich in 4flächige nadelförmige Crystallen bildet, und dem strahligen Grau-Spießglanzerze ähnelt. Nach Vauquelin (*) verbinden sich 68,25. Wismuth mit 31,75. Schwefel.

(*) Ann. du Mus. d' hist. nat. XVII. 16.

510.

In der Verbindung mit dem Schwefel kommt der Wißmuth auch natürlich vor, und gehören hierher:

I. der Wißmuthglanz. (Min. II. 363.)

II. Das Kupfer-Wißmutherz, nach Klaproth (in dessen Beitr. IV. 91. N. II. 187.), und Selb (in den Ann. der Wetterauischen Ges. I. 40.)

Digitized by Google

Seine auf dem friſchen Bruche ſtahlgraue Farbe läuft ſtellenweis röthlich und bläulich an, oder überzieht ſich mit zartem braunen Roſte. Der Geſtalt nach kommt es derb vor, iſt metalliſch-glänzend, der Bruch iſt uneben, von kleinem Korne, es giebt einen ſchwarzen matten Strich, iſt weich, milde und ſchwer. Nach Klaproth beſteht es aus 47,24. Wismuth, 34,66. Kupfer, 12,58. Schwefel, unter 0,01. Verluſt, wahrſcheinlich vom Sauerſtoffe. Es findet ſich im Fürſtenbergiſchen, und Selb entdeckte daſelbſt noch eine dem Wißmuthglanze mehr ähnliche Abänderung, welche aber die Miſchung von jener beſitzt.

Die Farbe deſſelben iſt weißlich bleigrau, ſtark ins zinnweiße fallend, und läuft bräunlich, ſo wie ſtellenweis auch bunt, ſtahlfarbig oder taubenhälſig an. Es kommt derb, und im Barpt grob- und klein eingeſprengt vor, erſcheint aber nur ſelten in kleinen und ſehr kleinen, büſchelförmig zuſammengehäuften, oder in Druſenlöchern ein- und aufgewachſenen, der Länge nach gefurchten Säulen. Der unebene kleinkörnige Bruch geht ſtellenweis ins ſtrahlige über, und zeigt zuweilen nadelförmig abgeſonderte Stücke. Uebrigens iſt es weicher als jenes Erz.

III. Das Wißmuth-Nadelerz. (Nadelerz. Werner, nach Mohs in van der Null's Min. Kab. III. 726. Haüy nach Lucas. 311. Karſten und Johns Unterſuchung deſſelben, in Gehlens Journ. V. 227. und Patriou im Journ. des Mines. XXIV. 227. u. 229. und in deſſen Chem. Untersuch. II. 204.

In der Farbe iſt es jenem ähnlich, kommt aber außer der gemeinen Geſtalt am häufigſten in langen nadelförmigen, auch ſchilfartig zuſammengehäuften, vollkommnen 6flächigen Säulen vor, welche ſich auch gekrümmt und gegliedert, immer aber eingewachſen und oft einander durchkreuzend finden, und deren Oberfläche in die Länge geſtreift oder gefurcht iſt. Aeußerlich iſt es wenig glänzend, innen aber glänzend, auch ſtark glänzend und von Metallglanz. Der Längenbruch iſt blättrig und ſtark glänzend, der Querbruch uneben und glänzend. Es iſt undurchſichtig, giebt einen etwas dunklern und ſchimmernden Strich, und iſt milde, weiß und außerordentlich ſchwer. (6,125.) Nach Abſonderung des Quarzes und gediegen Goldes fand John in dieſem Erze 43,20. Wißmuth, 24,32. Blei, 12,10. Kupfer, (1,58.

Digitized by Google

wahrscheinlich an Nickel, so wie 1,32. Tellur), 11,58. Schwefel und 5,90. an Verlust, muthmaßlich von oxydirtem Schwefel und Sauerstoff. Der grüne und gelbe Ueberzug bestund aus kohlenstofffaurem Kupfer, wahrscheinlich aus kohlens. Blei und Wismuth. Dieses in Sibirien zu Pyschminskoi und in der Klintzroskoigrube im Ekatharinenburgischen vorkommende Erz verdient noch weitere Untersuchungen.

511.

Mit dem Platin verbindet sich der Wißmuth sehr leicht, und macht solches um so leichtflüßiger, in je stärkerer Menge es zugesetzt worden. Die spröde Masse wird an der Luft gelb, purpurfarben und schwärzlich, und läßt sich nur schwer auf der Kapelle abtreiben.

Gold wird durch den Zusatz von Wißmuth spröde und blaß, und kann man letzteres durch seine Leichtflüßigkeit und Oxydation leicht von jenem scheiden.

Silber wird in Versetzung mit Wißmuth brüchig, und übertrifft die Mischung im eigenthümlichen Gewichte das der einzelnen Metalle.

Mit dem Queckſilber amalgamirt sich Wißmuth leicht, und läßt man das Amalgam schmelzen und allmählig erkalten, so crystallisirt es in 4flächige Pyramiden, Oktaeder, und auch in kleine irreguläre Blätter. In der Hitze entbindet es nur schwer das Queckſilber.

512.

Kupfer und Wißmuth geben eine röthlichweiße Mischung; Eisen verbindet sich aber mit dem Wißmuthe nicht.

Blei und Wißmuth liefern eine feinkörnige brüchige Masse, und vermischt man Bleiamalgam mit dem von Wißmuth, so erhält man eine so flüßige Masse wie Queckſilber.

Die Verbindung von Wißmuth und noch einmal so viel Zinn giebt das Tuttanego, so wie in andern Verhältnissen die sehr leichtflüßigen Schnellothe der Zinngießer und Orgelbauer. Eine Mischung von gleichen Theilen Wißmuth, Zinn und Kupfer dient zu Abdrücken.

Nach D'Arcet (1) erhält man aus 8 Theilen Wißmuth 5. an Blei und 3. an Zinn die so merkwürdige Metallmasse, welche nicht nur in siedendem, sondern auch schwächer erhitztem Was-

ser flüßig wird. Rosé (2) giebt noch andere Verhältnisse zu solcher an, wie 1. an Wismuth, $\frac{1}{10}$. an Blei und $\frac{1}{2}$. an Zinn, oder 1. von Wismuth, $\frac{1}{2}$. Blei und $\frac{1}{2}$. an Zinn, welche Mischungen auch zu Abdrücken gebraucht werden können. Zu anatomischen Ausspritzungen dient eine ähnliche, wie 1 Th. Wismuth, $\frac{1}{2}$ Th. Blei und $\frac{1}{2}$. Zinn, zu welcher noch 5 Theile an Queckfilber gesetzt werden. Gleiche Theile von Wismuth, Blei und Zinn, mit etwas Queckfilber versetzt und zerrieben, giebt das Mahler-Silber in den gemeinen Farbe-Käften. Die Verhältnisse des Zinks mit dem Wißmuthe sind noch nicht untersucht.

(1) Im Journ. de Medicine. Juin. 1775.
(2) Im Stralsundischen Magazine. II. 24.

II.

Vom Spießglanze.

(I. 503.)

513.

Der metallische Spießglanz, so wie er sich gediegen findet (Min. II. 383.), oder aus den Erzen als solcher gewonnen wird, besitzt eine vollkommen zinnweiße Farbe, zeigt einen stark- und spiegelflächig glänzenden blättrigen Bruch, und ist so spröde, daß er sich leicht pulvern läßt. Nach Brisson beträgt das eigenthümliche Gewicht des ausgeschmolzenen 6,7021., des gediegenen aber nach Klaproth 6,720., und kommt er als letzterer mit etwas Silber, Eisen, auch wohl mit Arsenik vor. Im Glühen schmilzt er bei 808 Fahrenh. Graden, sublimirt sich in verschloffenen Gefäßen, giebt aber beim Zutritte der Luft, wo er zu dampfen anfängt, silberweiße glänzende Nadeln, und bei geringerer Hitze ein weißgraues Oxyd.

514.

Die Verhältnisse des Spießglanzes zu dem Sauerstoffe hat vorzüglich Proust (1) genauer dargelegt. Er fand, daß das Oxydül aus 81,5. Spießglanz und 18,5. Sauerstoff bestehe, sehr schmelzbar ist, und undurchsichtig, crystallinisch vorkommt, und den Grund der gewöhnlichsten salzigen Verbindungen des Spießglanzes ausmacht. Das eigentliche Spießglanz-Oxyd hingegen besteht aus 77. Spießglanz und 23. Sauerstoff, und verbindet sich

Digitized by Google

nur schwer mit den Säuren; es erträgt Rothgluth-Hitze und verflüchtigt sich in einen weißen Sublimat. Beide Verbindungen zeichnen sich schon durch die Leichtflüßigkeit und Unschmelzbarkeit aus, und gehört von den natürlichen Spießglanzoxyden I.) das Weiß-Spießglanzerz (Min. II. 392.) zu den Oxydülen, II.) der Spießglanzocher aber (Min. II. 394. und 395.) zu den Oxyden. Von letzterm unterscheidet man 1) den zerreiblichen, 2) den verhärteten. Haüy, welcher die Gattungen I. u. II. verbindet, und zwar als antimoine oxydé, nimmt nach Lucas 316. noch folgende Verschiedenheiten an, nemlich gestreiftes (A. o. strié), als Ueberzug (A. o. incrustant), und ochriges (A. o. terreux.)

Thenard (1) nimmt 5 verschiedene Verhältnisse an, in welchen sich der Sauerstoff mit dem Spießglanze verbinden soll, und bestimmt solche nach den Farben, wo ein schwarzes, ein kastanienbraunes, orangefarbenes und ein weißes Spießglanzoxyd vorkomme, von welchen letzteres den Sauerstoff in der möglichsten Sättigung oder in größter Menge enthalte. Prouſt setzt aber den Grund der Verschiedenheiten von dem Oxydül bis zum Oxyde in den Farben, nicht in dem Quantitativen des Sauerstoffs, sondern in Vermischungen des Oxydes mit Metall oder mit Hydrosülsuren, oder auch Schwefel.

(1) Im Journ. de phys. LV. 325. (N. V. 543.)
(2) In Nicholson's Journ. IV. 525. n. 48. (M. IX. 368.)

515.

Am häufigsten kommt der Spießglanz in Verbindung mit dem Schwefel vor, und zwar

I. als Grau- und Spießglanzerz, welches sich
1) als dichtes, (Min. II. 385.)
2) blättriges, (e. d. 386.)
3) strahliges (e. d.) und
4) als haarförmiges (e. d. 389.) findet, und wovon das strahlige das gemeinste ist, und nebst den beiden ersten Arten als roher Spießglanz (Antimonium crudum) in den Handel kommt, nachdem es mit geringem Feuer aus jenen Erzen ausgeschmolzen. (*)

II. Als Rothspießglanzerz (Antimoine oxidé sulfuré. Haüy nach Lucas. 350.), welches seltner ist.

Digitized by Google

III. Als eisenhaltiges Spießglanzerz (Zundererz, Bergzunder. Min. II. 165.)

Nach Links Versuchen (im neuen allgem. Journ. d. Chem. V. 459.) schmilzt es vor dem Löthrohre leicht zu einer bräunlichgelben Perl, und da es mit eben dieser Farbe den Borax färbt, so unterscheidet es sich vom zahmartigen Rotheisensteine.

Nach Link enthält es 40. Eisen- und 33. Spießglanzoxyd, 16. Blei, 4. Schwefel, bei 5. an Verlust. Silbergehalt fand sich aber nicht.

Die Mischungen von I. und II. sind nach Prousts Versuchen als geschwefelte Spießglanzmetalle, nicht aber als geschwefelte Spießglanzoxyde anzusehen, ohnerachtet sie noch etwas Oxydül enthalten können. Denn werden nach Proust Spießglanzoxyde in starken Temperaturen behandelt, so entbindet sich der Sauerstoff bei vorgehender Schwefelung des Metalls, wobei das Spießglanz-Oxydül ein rubinrothes Glas bildet, und die Spießglasleber, den Safran, den glasigen Spießglanz u. a. Produkte hervorbringt. Nach Vauquelin (**) verbinden sich 75. Antimonium mit 25. Schwefel,

(*) Haßenfratz über die Mittel den Spießglanz aus seinen Erzen zu ziehen. Ann. de Chimie. XXXI. (D. 1800. I. 172.)
(**) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVII. 16.

516.

Wird roher Spießglanz unter beständigem Rühren des Pulvers calcinirt, so verbrennt zwar ein beträchtlicher Theil des Schwefels; da sich aber die Masse hierbei ballt, so muß solche nach dem Erkalten zerstossen und mit der Calcination so lange fortgefahren werden, bis ein weißgraues Pulver (Oxide gris d'Antimoine sulfuré) entstanden ist, welches aber immer noch einen Schwefelgehalt besitzt. In gehöriger Gluth schmilzt dieses Oxyd zuweilen zu einem durchsichtigen hyacinthfarbigen Glase, fordert aber nach zu starker Oxydation des grauen Pulvers einen Zusatz von rohem Spießglanze, um in hinlänglichen Fluß zu kommen. Bei einem Uebermaase von Sauerstoff und wenig Schwefel ist dieses Glas undurchsichtig, und giebt die sogenannte Spießglanzleber (Foie d'Antimoine. Oxide d'Antimoine sulfuré vitreux); enthält es aber viel Schwefel und wenig Sauerstoff, so, daß es sich mehr dem metallischen Zustande nähert, so wird das Glas durch-

Digitized by Google

tig und leichtflüßig, und heißt glasiger Spießglanz (verre d' Antimoine. Oxide d' Antimoine sulfuré vitreux et transparent.) Man erhält es leichter, wenn man jenes weißgraue Oxyd mit Schwefel oder rohem Spießglanz versetzt schmelzt.

517.

Aus dem Schwefel-Spießglanze oder dem rohen, so wie auch aus dessen weißgrauem Oxyde durch Calcination läßt sich auf verschiedene Art der metallische Spießglanz darstellen, wenn der Schwefel durch Zusätze abgeschieden wird, zu denen er eine stärkere Affinität als zu dem Spießglanze besitzt, und dem Spießglanz-Oxyde der Sauerstoff durch einen andern Körper auf ähnliche Weise entzogen wird. Die gebräuchlichsten Verfahrungsarten sind folgende:

1) Nimmt man a) auf 4 Theile gepülverten rohen oder geschwefelten Spießglanz, b) 3 Theile Weinstein und c) 1½ Th. Salpeter, und mengt solche gehörig untereinander. Trägt man nun diese Masse in kleinen Portionen in einen schon glühenden Tiegel, so werden b. und c. mit einander verpuffen und den schwarzen Fluß oder ein gekohltes Kali, und dieses in Verbindung mit dem Schwefel ein Schwefelkali geben, der Kohlenstoff aber das allenfalls vorhandene Oxyd desoxydiren, so, daß aller metallische Spießglanz sich abscheiden kann. Nachdem die Masse ganz eingetragen und verpufft worden, bringt man solche durch verstärktes Feuer in einen vollkommnen und gleichen Fuß, worauf sie in einen erwärmten und mit Fett ausgestrichenen Gießpuckel gegossen, und nach dem Erkalten der untere metallische Theil der Masse von den Schlacken abgeschlagen wird, welche den obern Theil einnehmen. Sie haben eine dunkelbraune Farbe, ziehen die Feuchtigkeit der Luft bald an, und bestehen aus Schwefelkali, welches rohen Spießglanz aufgelöst enthält, und sich zum Theil durch wiederhohltes Schmelzen der Schlacken als metallischer Spießglanz absetzt, zum Theil aber damit verbunden bleibt. Löst man solche in Wasser auf, so läßt sich aus der Flüßigkeit durch Säuren der Schwefel fällen, dessen orangebraune Farbe von dem Spießglanzgehalte abhängt, und daher Spießglanzschwefel (Oxide d' Antimoine sulfuré orangé) genannt wird. Der mit dieser Schlacke erhaltene metallische Spießglanz ist aber noch nicht rein, und fordert eine nochmahlige Schmelzung mit etwas Salpeter, worauf er lebhafter von Farbe und Glanz er-

Digitized by Google

scheint. Seine sternförmige Zeichnung auf der Oberfläche wird durch sein blättriges Gefüge hervorgebracht, und crystallisirt er auch in dreiflächige Pyramiden und Trichter, wenn er bei der Erstarrung durchstochen und das innere noch flüßige Metall abgelassen wird.

518.

2) Aus dem weißgrauen Spießglanz-Oxyde durch Calcination des Schwefel-Spießglanzes (516.) läßt sich durch Reduktion desselben, in so ferne man es mit brennbaren Materien oder mit schwarzem Fluße schmelzt, ebenfalls das Spießglanz-Metall darstellen.

3) Vermittelst des Eisens kann der Schwefel-Spießglanz auch zersetzt werden, wenn auf $1\frac{1}{2}$ Th. eiserner Nägel, nachdem sie in einem Tiegel rothglühend gemacht worden, 4 Th. roher Spießglanz getragen werden, und nach erfolgtem dünnen Fluße man noch $\frac{1}{2}$ Th. Salpeter zusetzt. Die ausgegossene Masse enthält über dem metallischen Spießglanze eine Schlacke von geschwefeltem Eisen, und bei dem Spießglanze befindet sich auch einiger Gehalt von Eisen.

519.

Von der Schwefelsäure wird das Spießglanz-Metall, und zwar nur im Kochen mit concentrirter, unter Entbindung von flüchtig schwefelsaurem Gase aufgelößt, und besteht die Masse aus vielem Spießglanz-Oxyde, und einem geringen Thile desselben, welches sich mit der Schwefelsäure verbunden hat und schwefelsauren Spießglanz (Sulfate d'antimoine) bildet. Letzteres, wenn es mit Wasser abgesondert worden, liefert durch Abdünsten eine nicht zu crystallisirende, an der Luft sehr zerfließliche, und im Feuer leicht zersetzbare Verbindung, welche sich auch durch Wasser, erdige Neutralsalze und Alkalien aufheben läßt. Das Oxyd hingegen ist sehr schwer zu reduciren, und verbindet sich zum Theil mit den Alkalien, wenn es aus der Schwefelsäure mit solchen gefällt wird.

Die Salpetersäure wird schon in der Kälte lebhaft von dem Spießglanz-Metalle zersetzt, welches hiedurch ein sehr weißes Oxyd liefert, dessen Reduktion überaus schwer ist. Die Salpetersäure nimmt sehr wenig von solchem auf, und giebt damit einen zerfließlichen und leicht zersetzbaren salpetersauren Spießglanz. (Nitrate d'Antimoine.) Nach Wenzel wird das

Digitized by Google

Spießglanz-Metall auflöslicher, wenn die Salpeterſäure mit concentrirter Schwefelſäure vermiſcht wird.

520.

Die Salzſäure löſt jenes Metall in lange anhaltender Digeſtion großentheils auf, und bildet der ſalzſaure Spießglanz (Muriate d'Antimoine) feine Nadeln, welche aber in der Luft zerfließen, und nach Cadet (1) an Waſſer 1,3472. aufnehmen. Eine ſalzſaure Auflöſung von Spießglanzoxyd iſt hingegen nach Monnet feuerbeſtändiger, und cryſtalliſirt auch in Blättern, läßt ſich aber wie jene durch Waſſer zerſetzen. Salpeterſaure Salzſäure, ſo wie nach Wenzel ſchwefelſaure Salzſäure, löſen das Spießglanzmetall viel vollkommner auf, und giebt die hinlänglich abgedampfte Auflöſung von jener eine wahre Spießglanz-Butter. (Beurre d'antimoine, Muriate pur d'antimoine.) Gepülvertes Spießglanzmetall entzündet ſich in oxydirtem ſalzſauren Gaſe ſogleich mit weißer ſehr glänzenden Flamme, wobei ſich in dem Gefäße ein dicker weißer Dampf verbreitet, und an den Wänden trockner ſalzſaurer Spießglanz findet, welcher durch Waſſer eine Menge Spießglanz-Oxyd abſetzt. Die Spießglanz-Butter iſt eigentlich ein ſehr concentrirter ätzender, gewöhnlich rauchender ſalzſaurer Spießglanz, welchen man ehedem entweder aus dem metalliſchen oder geſchwefelten Spießglanze, durch Zuſatz von ätzendem Queckſilberſublimate, auf ein mit vielem Aufwande verbundenes Verfahren erhielt. Kürzer iſt dagegen der metalliſche Spießglanz in Waſſer gelegt durch Sättigung des letztern mit oxydirter Salzſäure zu ſättigen und nachher gehörig einzudicken. Dehre (2) und Göttling (3) haben ebenfalls bequemere Verfahrungsarten angegeben, und bedient ſich letzterer des gepülverten verglasten Spießglanzes, welcher mit 4 Theilen Küchenſalz und 3 Th. Eiſenvitriol verſetzt der Deſtillation unterworfen wird.

(1) Journ. de Phys. LX. 291. (O. I. 119.)
(2) Von Crells chem. Journ. III. 126.
(3) Deſſelben neueſte Entdeck. X. 97.

521.

Die Verbindungen des Spießglanzes mit den übrigen Säuren ſind größtentheils noch wenig unterſucht. Die Kohlenſtoffſäure geht nach Fourcroy weder mit dem Spießglanzmetalle, noch mit deſſen Oxyden Verbindungen ein. Die Phosphor-

Digitized by Google

säure löst noch am leichtesten das durch Laugensalze gefällte Spießglanzoxyd auf. Die oxydirt-salzsaure Spießglanz-Auflösung wird nach Morveau durch Borax gefällt. Mit der Weinsteinsäure geben die Spießglanzoxyde salzartige Rinden, und mit dem Weinsteine vielerlei weinsteinsaure Kali-Spießglanzoxyde, von welchen Thenard vorzüglich den Brechweinstein (Tartarus emeticus) untersucht hat, welcher aus 54. weinsteinsaurem Spießglanzoxyde, 34. weinsteinsaurem Kali und 8. Th. Wasser besteht, und gewöhnlich aus dem oxydulirten geschwefelten braunen Spießglanz oder dem Spießglanz-Safran (Crocus metallorum), durch Kochen mit gleichviel gereinigtem Weinsteine in dem neunfachen Gehalte beider, in Wasser gekocht, und hernach crystallisirt wird. Die Essigsäure nimmt sowohl von dem metallischen als oxydirten Spießglanze und dem durch feuerbeständige Alkalien gefällten, zwar wenig, aber doch etwas auf. Auf ähnliche Art verhält sich auch die Aepfelsäure, und bekam daher der Wein in Bechern von Spießglanzmetalle eine emetische Eigenschaft. In der Sauerkleesäure lösen sich Spießglanzoxyde durch einigen Ueberschuß der Säure auf, und geben crystallinische, im Wasser unauflösliche Körner. (Oxalate d'antimoine) Nach Bergmann schwärzt diese Säure den metallischen Spießglanz, löst die glasigen Oxyden desselben nur in geringer Menge auf, welche Flüßigkeit sich zu schwer auflöslichen crystallinischen Körnern bringen läßt. Die Sauerkleesäure fällt auch den essig- und schwefelsauren Spießglanz nach Fourcroy. (*) Von der Benzoesäure wird nach Trommsdorf (**) oxydirtes Spießglanzmetall leicht aufgelöst, und giebt eine blättrige, weiße, luftbeständige, im Wasser leicht auflösliche Masse. Alkalien, ätzender Kalk und Barytерde fällen das Spießglanz-Oxyd. Salzsäure, in jene Auflösung getröpfelt, fällt die Benzoesäure crystallinisch, daher die Affinität des Spießglanzes zur Salzsäure stärker als zu der Benzoesäure ist.

(*) Encycl. meth. Chim. V.
(**) In der Pharm. I. 1. 162.

522.

Von den Alkalien haben die ätzenden noch die mehreste Wirkung auf nassem Wege auf das Spießglanzmetall. Die aus der salpetersauren Salzsäure erhaltenen alkalischen Niederschläge werden sowohl von dem blausauren Kali als dem Ammonium aufgelöst.

Digitized by Google

Auf dem trocknen Wege zeigen Kali und Natrum auf das Metall und seine Oxyde auflösende Kräfte, und wird nach Marggraf das Metall, besonders vom Natrum, reiner und streckbarer.

523.

Der Salpeter bringt auf trocknem Wege nach den Verhältnissen in der Verbindung mit dem Spießglanze verschiedene, besonders in der Medizin wichtige, Produkte hervor. Werden 2 Theile Schwefelspießglanz mit 5 oder 6 Theilen Salpeter verpufft, so erhält man ein mit Kali verbundenes Spießglanzoxyd, welches schweißtreibender Spießglanz (Antimonium diaphoreticum, oder Stibium oxydatum album) genannt wird. Man pflegt solches auch noch durch Kochen mit Wasser von andern Salzen zu reinigen, und noch verdünnte Schwefelsäure zur Sättigung des Kali zuzusetzen, wo es alsdann gewaschener (A. d. ablutum) heißt. Werden aber gleiche Theile Schwefelspießglanz und Salpeter mit einander geschmolzen, so bekommt man die sogenannte Spießglanzleber oder den Spießglanz-Saffran (Crocus metallorum, oder Stibium oxydulatum fuscum), welche Masse nachher gepülvert und ausgelaugt wird. Von diesen unterscheiden sich aber folgende Schwefelkali-Verbindungen, nemlich der Kermes (Kermes minerale, oder Sulphur stibiatum rubrum) und der goldfarbene Spießglanz-Schwefel (Sulphur auratum antimonii, oder Sulphur stibiatum aurantiacum.) Jener wird durch Kochen von 1 Th. Schwefelspießglanz mit 5 Th. ätzender Kalilauge erhalten, wo die filtrirte Flüßigkeit nach dem Erkalten den Kermes absetzt, welcher nachher gewaschen wird. Auch pflegt man ihn durch Sieden von 2 Th. Schwefelspießglanz mit 1 Th. kohlenstoffsaurem Natrum auf jene Art zu bereiten. Wird die nach dem Absetzen des Kermes übrige Flüßigkeit mit Säuren gefällt, so bekommt man den goldfarbenen Spießglanzschwefel, welcher auch durch Kochen von gleichen Theilen Schwefelspießglanz und gemeinem Schwefel, und nachheriger Fällung der Auflösung mit Säure erhalten werden kann, so wie aus der Schlacke, welche sich bei der Gewinnung des metallischen Spießglanzes (517. n. 1.) ergiebt. Nach Thenard besteht der Kermes aus 20,298. geschwefelten Wasserstoffgas, 4,150. an Schwefel und 72,760. braunen Spießglanzoxyd (oder vielmehr Oxydül), der orangefarbene

Digitized by Google

Spießglanzschwefel aber aus 17,877., 11,730. und 68,300. jener Bestandtheile.

524.

Das Spießglanzmetall giebt mit dem Platin ein feinkörniges, hartes und sprödes Gemische; Gold wird von ihm blaß und spröde, und läßt sich von jenem Metalle in starker Hitze wieder scheiden, wo sich solches verflüchtigt. Um Gold von andern Metallen zu scheiden, schmelzt man es auch mit Schwefelspießglanze, dessen Schwefel sich mit den fremden Metallen vermischt, das Spießglanzmetall sich aber mit dem Golde verbindet. Nach Absonderung jener geschwefelten Metalle kann das Gold im Flusse durchs Verblasen vom Spießglanze geschieden werden. Man wählt den Schwefelspießglanz hiebei, da bloßer Schwefel zu geschwind verbrennt, ehe er sich mit den andern Metallen würde verbunden haben. Außerdem läßt sich auch nach Lehmann die Scheidung des Spießglanzes vom Golde bewirken, wenn durch Zusatz von 3 Theilen ätzenden Sublimat jenes als Spießglanzbutter durch Destillation abgesondert worden, worauf es mit Salpeter und Borax zu schmelzen ist. Mit dem Silber giebt das Spießglanzmetall keine noch brauchbare Masse, mit dem Quecksilber scheint es kein Amalgam liefern zu können, und die Verbindungen mit dem Eisen, Kupfer, Zinn und Zink zeigen auch keine vorzügliche Benutzung zu versprechen, und einige Scheidungen derselben, wie die vom Spießglanzmetall und Zinn, sind mit besondern Schwierigkeiten nach Thenard (1) verknüpft. Das Blei erhält aber eine besondere Härte durch Beimischung des Spießglanzmetalls, und wird in solcher zu den Buchdrucker-Lettern oder dem Typmetalle gebraucht. Chaptal (2) hat die Versetzung von 4 Th. Blei mit 1. Th. Spießglanzmetall am zweckmäßigsten gefunden. Nach Gmelins (3) Versuchen geben gleiche Theile von beiden Metallen eine poröse und spröde Mischung, 2 Th. Blei und 1 Th. Spießglanz eine etwas dichtere ebenfalls spröde, die Verhältniß 3: 1. wie 8: 1. und wie 12: 1. harte und dehnbare Massen.

(1) In den Ann. de Chimie. LV. 276. (N. VI. 434.)
(2) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 173.
(3) In von Crells chem. Annalen. 1790. I. 21.

Allgemeiner vom Spießglanze handeln noch:

Traité de l'antimoine, par M. Lemery. à Paris. 1707. 8.

Fabrik der Spießglanzbereitungen. In Demachy's Laborant im Großen. II. 98.

Digitized by Google

Bergmann de antimonialibus sulphuratis. In dessen Opusc. III. 164. Encycl. meth. Chimie. T. II. 318.
D. J. J. Westra's Achandl. vom Spiefsglanze. Aus dem Lat. übers. und mit Anmerk. von D. S. J. L. Döring. 8. Hadamar. 1801.

12.

Vom Kobalte.

(I. 524.)

525.

Das Kobalt-Metall, welches noch nicht gediegen gefunden worden, besitzt, so wie man es aus den Kobalt-Erzen durch Schmelzung erhält, eine dunkelbleigraue, etwas ins stahlgraue fallende Farbe, einen dichten unebenen Bruch, Härte und Sprödigkeit, und wird vom Magnete gezogen, selbst nach Tôßarts (*) möglichster Reinigung vom Eisen. Sein eigenthümliches Gewicht fand Brisson zu 7,8119—8,150., Haüy aber von jenem gereinigten zu 8,5384., welcher außerdem rosenroth von Farbe und körnig, so wie auch faserig im Bruche war. Zum Schmelzen fordert er die Hitze des Gußeisens zu 130. Wedgwoodischen oder 7989. Reaum. Graden, und wird in seiner Reinigkeit immer strengflüßiger. Nach Proust (**) ist das Kobalt-Oxyd in der geringsten Oxydation von grünlich hellgrauer Farbe, welche bei stärkerer Hitze ins grauschwarze übergeht. Es enthält in diesem Zustande 0,19. bis 0,195. Sauerstoff, in der stärksten Oxydation aber 0,25—0,26., nach Fourcroy aber 0,40. Auf der Eigenschaft dieser Oxyde, dem Glase im Flusse eine schöne blaue Farbe mitzutheilen, beruht sowohl das eigentliche chemische Kennzeichen des Kobalts, als auch seine bisherige Benutzung.

(*) Ann. de Chimie. XXVII. 100. n. 82.
(**) Im Journ. de phys. LXIII. 431. (O. III. 59. 410.)

526.

Der metallische Kobalt läßt sich in concentrirter Schwefelsäure nur im Kochen auflösen, und giebt nach völliger Eindickung der Masse und Auflösung derselben im Wasser eine rosenrothe, zuweilen auch grünliche Flüßigkeit, nach deren Abdunstung man gewöhnlich rosenrothe nadelförmige Crystalle, oder nach Sage 4flächige rautenförmige Säulen mit 2flächigen Endspitzen erhält. Nach Proust sind Züge, welche mit dieser Auflösung auf Papier ge-

Digitized by Google

macht werden, rosenroth, und ändert sich deren Farbe nicht in der Wärme. Sie erregt einen schwach stechenden, etwas bittern, metallischen, aber nicht widrigen Geschmack. Durch Versetzung mit schwefelsaurem Kali crystallisirt sich diese Auflösung leichter, giebt rautenflächige Prismen oder rechtwinkliche Oktaeder, welche im Wasser aber schwer auflöslich sind. Jener schwefelsaure Kobalt (Sulfate de Cobalt) zersetzt sich im Feuer, außerdem aber auch durch Baryt- Strontian- Bitter- und Kalkerde, und durch die Alkalien. Eine Auflösung von 100 Th. Kobalt in Schwefelsäure liefert, mit ätzendem Natrum gefällt, 140., mit kohlenstoffsaurem aber 160. Th. an Niederschlag, zum Beweiß, daß sich das Oxyd auch mit Kohlenstoffsäure verbinde. Nach Proust lösen die Säuren den kohlenstoffsauren Kobalt (Carbonate de Cobalt) mit Kälte und Aufbrausen auf, das bräunlich rosenfarbene Hydrat, welches nicht so glänzend als jenes ist, mit Wärme und ohne Aufbrausen. Der nach der Auflösung des Kobalts in Schwefelsäure von der Auslaugung mit Wasser übrige Rückstand ist Kobaltoxyd, mehrentheils mit einem Gehalte von Eisenoxyd, Nickel und Arsenik. Die durch Alkalien erhaltenen Niederschläge des Kobalts lassen sich noch leichter in Schwefelsäure auflösen, welche davon nach Wenzel 0,620. aufnehmen soll.

527.

Der schwefelsaure Kobalt findet sich auch natürlich als Kobaltvitriol.

Kopp von dem zu Bieber vorkommenden Kobalt- Vitriole, und dem mit einbrechendem Arsenik- Oxyde. In Leonhards Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. I. 104. Kopps chem. Unterss. des Kobalt- Vitriols von Bieber. In Gehlens Journ. VI. 157.

Seine Farbe ist lichte fleischroth und verläuft sich ins rosenrothe, stellenweis ist sie auch dunkelfleisch- oder carminroth. Der Gestalt nach kommt er zackig, tropfsteinartig und ästig vor, wo er von rauher Oberfläche, und der Länge nach gefurcht erscheint, auch findet er sich rindenförmig oder als dünner Ueberzug und angeflogen, so wie schaum- und hefenartig. Außen und innen ist er matt, selten auf den Absonderungsflächen glänzend, und von Seidenglanz. Sein Bruch ist erdig, von körnig abgesonderten Stücken. Er ist undurchsichtig, von röthlich weißem

Striche, leicht zerreiblich, spröde, leicht, schmeckt sehr stiptisch, und zerfließt beim Berühren mit der Zunge leicht.

Er bricht zu Bieber auf schaaligem Baryte, schwarzen Erdkobalte und Kobalt-Letten mit erdigem rothem Erdkobalte und natürlichem Arsenik-Oxyde. Mit Wasser giebt er eine rosenrothe Auflösung, deren Schrift auf dem Papier in der Wärme blau wird. Nach Kopp besteht er aus 38,71. Kobalt-Oxyd, 19,74. Schwefelsäure und 41,55. an Wasser.

Der bisher für diesen Vitriol gehaltene von Herengrund zu Neusohl in Ungarn (Min. II. 34.), ist eigentlich kobalthaltiges Bittersalz.

528.

Die Salpetersäure löst schon in geringer Wärme den metallischen Kobalt sehr lebhaft auf, und giebt eine rosen- oder pfirschblüthrothe Flüßigkeit, welche in kleinen nadelförmigen, an der Luft leicht zerfließlichen Crystallen anschießt. Dieser salpetersaure Kobalt (Nitrate de Cobalt) wird ebenfalls durch Alkalien gefällt, löst aber bei Uebersättigung mit solchen den Niederschlag wieder auf. Nach Wenzel verbindet sich diese Säure mit 0,616. von Oxyden.

Die concentrirte Salzsäure löst nur in der Hitze dieses Metall auf, und leichter dessen Oxyde, und giebt damit rothe Auflösungen, welche in der Wärme grün werden, und ein nadelförmiges, an der Luft zerfließliches Salz (Muriate de Cobalt) liefern. Nach Proust werden die Züge von diesen Auflösungen beim Austrocknen blau, bei einigem Gehalte von Nickel aber seladongrün. Vom Oxydül sind die salzsauren Auflösungen blau, werden aber durch Anziehen der Feuchtigkeit aus der Luft roth. Auf jener Farbenveränderung in der Wärme beruht nun Hellots sympathetische Tinte, welche man durch Auflösung des Kobalts in salpetersaurer Salzsäure verfertigt, und entweder mit den gemischten Säuren vornimmt, oder eine salpetersaure Kobalt-Auflösung mit $\frac{1}{4}$ Kochsalz versetzt, und beide mit 3—4 Mahl so viel Wasser verdünnt, als ihr Volum beträgt. Die Schrift, welche mit dieser Flüßigkeit wenig sichtlich ist, erhält, wenn sie nach dem Trocknen erwärmt wird, eine schöne seladongrüne Farbe, welche bei der Erkältung wieder verschwindet.

Digitized by Google

529.

Die Phosphorsäure giebt mit dem Kobalte eine dunkelgelbe Auflösung, und (sehe man vom Phosphor- und arseniksauren Kobalt 505.) die Flußsäure eine gallertartige; nach Guyton werden die sauren Kobaltauflösungen vom Borax gefällt, auch scheint nach Reuß die Boraxsäure auf die Kobaltoxyde von Wirksamkeit auf dem trockenen Wege zu seyn. Der Weinstein giebt mit dem Kobalte einen weinsteinsauren Kali-Kobalt von rother Farbe, welche Flüßigkeit nur langsam durch Alkalien zu ersetzen ist. Der eigentlich weinsteinsaure Kobalt ist noch nicht gehörig untersucht. Die Auflösung dieses Metalls in der Essigsäure giebt eine rothe Auflösung, und diese ein zerfließliches Salz, welche nach Dürande durch Zusatz von Salzsäure eine blaugrüne sympathetische Tinte giebt. (*) Mit der Citronensäure liefern die Kobaltoxyde braunrothe gummiartige Massen. Der sauerkleesaure Kobalt (Oxalate de Cobalt) besteht in einem rosenrothen Pulver, welches sich durch Fällung saurer Kobaltauflösungen durch jene Säure ergiebt, durch die sich auch das Kobaltmetall in ein rosenrothes, aber unauflösliches Pulver verwandelt, wobei sich die Säure gelb färbt, und gleichfarbige auflösliche Crystalle giebt. Der blausaure Kobalt ist rothblau, und wird durch Trocknen dunkler. Molybdänsaures Kali giebt mit den sauren Kobalt-Auflösungen einen rosenrothen Niederschlag. (Molybdate de Cobalt.) Von der Benzoesäure werden aber selbst die Kobalt-Oxyde nur sehr schwach angegriffen. (**)

(*) In von Crells chem. Ann. 1798. I. 503.
(**) Trommsdorfs Journ. der Pharm. I. 1. 162.

530.

Die ätzenden Alkalien wirken für sich nur schwach auf das Kobalt-Oxyd, in der Digestion giebt aber das Ammonium mit solchen eine violette oder purpurrothe Auflösung, und nach Proust in verschlossenen Gefäßen behandelt liefert es eine schwache Rosenfarbe, welche an der Luft eine reiche und schöne rothe Auflösung darstellt. Vollkommner lösen die Alkalien den Kobalt auf, wenn saure Auflösungen desselben mit Laugensalzen übersetzt werden, wo sie die Niederschläge wieder aufnehmen. Der Salmiak wird nach Mönch vom Kobaltoxyde zersetzt, und dieses hie-

bei

bei zum Theil verflüchtigt. Mit dem Salpeter verpufft das Kobaltmetall, und wird hiebei in Oxyd verwandelt.

531.

Nach Proust nimmt der Kobalt im Schmelzen nur 0,285. Schwefel auf, mit dem Schwefelkali verbindet er sich aber stärker. Unter den Metallen vereinigen sich Platin, Gold, Zinn, Kupfer und Eisen mit dem Kobalte, welches letztere davon geschmeidiger wird; auch Spießglanz und Arsenik vermischen sich mit ihm. Mit Silber, Quecksilber und Blei (1) läßt er sich nicht vereinigen, mit Wißmuth kommt er aber besonders im grauen Speißkobalte vor. Nach Richter (2) läßt sich aus dem Kobalte der Wißmuth abscheiden, wenn die salpetersäure Auflösung des Erzes mit vielem Wasser verdünnt wird, wo sich der Wißmuth größtentheils fällt. Um nun den übrigen noch zu scheiden, setzt man so lange Kali zu, bis der Niederschlag bläulich zu werden anfängt, worauf man mit diesem Laugensalze das hellblaue Kobalt-Oxyd niederschlägt. Enthält der Kobalt zugleich Eisen, so fällt man mit Kali die salpetersaure Auflösung des Erzes und löst den noch feuchten Niederschlag mit Essig auf, welcher das Kobalt-Oxyd, nicht aber das Eisen aufnimmt. In der Folge schlug Richter (3) auch das arsenikſaure Kali zur Abscheidung des Eisens vor, welches Buchholz aber nicht hinlänglich fand (4), daher Richter (5) auch die Bearbeitung des Erzes mit Salpetersäure bis zum völligen Eintrocknen empfiehlt, wo sich der Eisengehalt durch Auflösung der Masse im Wasser abscheidet.

Natürlich kommt der Kobalt am häufigsten in der Verbindung mit Arsenik und Schwefel vor, und gehören dahin

I. Der Glanzkobalt. (Min. II. 400.) Leonhard in den Ann. der Wetterauischen Ges. I. 163.

Seine Farbe fällt aus dem silberweißen ins röthliche, und ist auch gelblich oder bunt taubenhälsig angelaufen. Der Gestalt nach kommt er derb, eingesprengt, gestreckt und in Oktaedern, Würfeln, Dodeka- und Ikosaedern crystallisirt vor, deren Grundgestalt der Würfel ist. Die Oberfläche der Crystalle ist glatt, zum Theil auch gestreift. Der äußere und innere Glanz ist stark und metallisch, zuweilen aber innen auch nur glänzend. Der Bruch ist oft versteckt, mehrentheils undeutlich blättrig, von 3fachen rechtwinklich sich durchschneidenden Blättern; auch kommt er uneben, grob- und klein-

körnig, so wie mit Uebergang ins kleinmuschlige vor. Die ziemlich stumpfkantigen Bruchstücke sind unbestimmt eckig. Zuweilen kommen nur undeutliche, klein- und feinkörnige abgesonderte Stücke vor. Er ist halbhart, spröde, nicht sonderlich schwer zersprengbar und beträchtlich schwer. (4,739—4,941. nach Kopp, und 6,320—6,466. nach Karsten.)

Min. II. 401. I. a. in vollkommnen Würfeln. (Cobalt gris primitif. Haüy nach Lucas. 160.)

II. Weißer Speißkobalt. (Min. II. 403.) Leonhard und Karsten a. a. O. Cobalt arsenical. Haüy nach Lucas. 159.

Seine Farbe ist zinnweiß und kommt auch graulich, schwärzlich, gelblich, messinggelb und verschiedentlich bunt angelaufen vor. Der Gestalt nach findet er sich derb, eingesprengt, angeflogen, spiesglig, nieren- und röhrenförmig, traubig, kuglig, gestrickt, aderig, zerfressen, stauden- und baumartig, mit pyramidalen Eindrücken, und crystallisirt, wo er in letzterer als Würfel, Oktaeder und in Tafeln erscheint, welche Crystalle klein, sehr und ganz klein und selten von mittlerer Größe vorkommen, und in mancherlei besondern Gestalten ein- auf- und durcheinander gewachsen sind. Die Oberfläche der Crystalle ist glatt, der besondern Gestalten aber uneben und rauh. Er ist innen und außen glänzend, auch starkglänzend, von metallischem Glanze. Der unebene, klein- und feinkörnige Bruch ist auch büschel- und sternförmig faserig, und selten strahlig. Die unbestimmt eckigen Bruchstücke sind ziemlich scharfkantig, die abgesonderten Stücke sind grob- klein- und feinkörnig, dick- und dünnschaalig, auch fortificationsartig gebogen, fehlen aber auch zuweilen ganz. Durch den Strich wird er glänzender, er ist halbhart, spröde und außerordentlich schwer. (6,217. nach Kopp, 7,579—7,751. nach Karsten.)

Die Abänderungen der Crystalle sind:

1) Der Würfel mit ebenen oder erhabenen Flächen, und zwar a) der vollkommne. (Cobalt arsenical cubique. Haüy nach Lucas. 159.)

b) an allen oder den abwechselnden Ecken mehr oder weniger abgestumpft.

c) an allen oder den abwechselnden Kanten abgestumpft.

Digitized by Google

2) Der Mittel-Crystall zwischen dem Würfel und dem Oktaeder (C. ars. cubo-octaedre. Haüy a. a. O.)

3) Das Oktaeder, und zwar a) das vollkommne (C. ars. octaedre. Haüy e. d.) b) mit abgestumpften Ecken und Endspitzen. c) in keilförmigen Oktaedern mit abgestumpfter Endschärfe.

4) In rundlichen Tafeln.

Nach John (Chem. Unters. II. 236.) findet sich auf dem Daniel zu Schneeberg eine Abänderung von silberweißer ins bleigraue übergehender Farbe, welche außen auch häufig angelaufen ist, von faserigem, sternförmig auseinanderlaufendem, starkglänzendem Bruche, welche halbhart, spröde und nicht sonderlich schwer zersprengbar ist. Sein eigenth. Gewicht beträgt 4,445.

Er besteht aus 65,75. Arsenik-Metall, 28. Kobalt, 5. Eisenoxyd und 1,25. Manganoxyd.

III. Grauer Speißkobalt. (Min. II. 398.) C. arsenical amorphe. Haüy nach Lucas. 159.

Die daselbst genannten Crystalle gehören mithin zu der vorigen Art.

IV. Schwefelkobalt.

(Kobalt und Eisen mit beigemengter Schwefelsäure. Bergmann's Sciagraphie regni miner. §. 289. Kobalt mit geschwefeltem Eisen. Cronstedts Mineral. §. 250. Kobalt mit Eisen und Schwefelsäure. Brandt. In K. Vet. Acad. Handl. 1746. 119. Natürlicher Schwefelkobalt. Hisinger in Afh. i Fysik, Kemi etc. III. 1810. 319. (O. II. 248.)

Er ist weiß- oder lichtstahlgrau; der Gestalt nach kommt er derb und auch nierenförmig, nicht aber crystallisirt vor. Der unebene und körnige Bruch ist metallisch glänzend. Vor dem Glühen wird er nicht vom Magnete gezogen.

Er kommt in Nya Bastnäs, oder St Gorens Grube bei Riddarhyttan, in gemeinem grünen Strahlkies und grünlichgelbem Kupferkies vor, und besteht aus 43,20. Kobalt, 14,40. Kupfer, 3,53. Eisen, 38,50. Schwefel und 0,33. Bergart, mit 0,04. an Verlust.

V. Erdkobalt. 1) Schwarzer. a) Zerreiblicher. (Min. II. 404.)

b) Verhärteter. (Min. II. 405.)

2) Brauner. (Min. II. 406.)

Digitized by Google

3) Gelber. (c. d. II. 407.)

4) Rother. a) Erdiger. (Min. II. 408.) C. arseniaté pulverulent. Haüy nach Lucas. 161.

b) Strahliger. (Min. II. 409.) C. ars aciculaire. Haüy e. d.

Nach Bucholz (in den Ann. der Wetterauer Ges. 163.) enthält der Riegelsdorfer 39. Kobaltoxyd, 38. Arsenikſäure und 23. Waſſer, und nach demſelben (in Gehlens Journ. IX. 308.) 39,3. Kobaltoxyd, 37,8. Arsenikſäure und 22,9. Waſſer.

(1) Gmelin in von Crells chem. Annalen. 1792. I. 127.
(2) Neuere Gegenſtände der Chemie. I. 33.
(3) Eben daſ. VI. 209. u. X. 235.
(4) Im allgem. Journ. der Chemie. X. 10.
(5) Ebend. X. 185. und neuere Gegenſtände der Chemie. I. zweite Aufl. 44.

532.

Der Zink, welcher ſich nur ſchwer mit dem Kobaltmetalle verbindet, giebt nach Rinmann (1) mit der Auflöſung deſſelben in ſalpeterſaurer Salzſäure eine ſehr ſchöne grüne Mahlerfarbe, wenn ſolche, nachdem ſie mit 1½ Mahl ſoviel ſalpeterſaurer Zinkauflöſung vermiſcht worden, mit Kali gefällt, und dieſer Niederſchlag weißglühend gemacht wird. Aus Kupfer, Zinn, Kobalt und Nickel beſteht der Chineſer ihr Packfong (2). Außerdem dient der Kobalt auch zu Feuerwerken, und giebt mit ¼ Arſenik und 48 Theilen Schießpulver ein blaues, und mit 20 Theilen gebrannten Knopfer und 24 Th. Schießpulver ein blau und grün gemiſchtes Feuer.

(1) In den neuen ſchwed. Abh. I. 1780. (B. VIII. 169.) Wiegleb in Demachy's Laborant im Großen. II. 308.
Tychſens Verſuche, in von Crells chem. Ann. 1794. II. 106.
(2) Von Engeſtröm, in den ſchwed. Abh. XXXVII.

533.

Der vorzüglichſte Gebrauch des Kobalts beſteht aber in der Benutzung deſſelben zu dem blauen Glaſe, und der daraus für die Porzellan- und Emaille-Mahlereien verfertigten blauen Farbe oder Schmalte. Die Kobalterze werden zu dieſer Abſicht 1) geſchieden, trocken gepocht, geſiebt, und, wenn ſie Wismuth enthalten, durch Röſtung im Freien, wo der Wismuth aus der Roſtſtätte fließt, von ſolchem geſchieden. Hierauf wird 2) der Kobalt in einem Roſtofen mit Arſenikfange, welcher in verſchiedenen Winkeln an 300 Fuß in der Länge fortgeführt worden, calcinirt, wobei das Erz zuweilen mit einer erhitzten eiſernen Krücke umgerührt wer-

Digitized by Google

den muß, bis sich der Arsenik vollkommen abgeschieden hat. Zur Bereitung der Schmalte wird nun 3) eine Glasmasse aus gleichen Theilen Quarz und reiner Pottasche zusammengesetzt und mit dem gerösteten Kobalte vermengt, dessen Menge sich nach der färbenden Kraft richtet. An Oefen werden hierzu a) der Tempe-rir-Ofen, welcher zur Erhitzung der Glashäfen dient, vorgerichtet; b) der Glas- oder Schmelzofen, welcher mit 6 cylindrischen Häfen versehen wird, in welchen die Schmalte geschmolzen werden kann. c) Zur Trocknung des Holzes kommt noch der Darrofen in Verbindung mit jenen, um von solchen zugleich geheizt zu werden. 4) Nachdem nun die Pottasche mit den Kieseln oder Sand, nebst dem Kobalte, in einem Kasten mit Schaufeln sorgfältig gemengt worden, vertheilt man solche in die Häfen des Glasofens. Ist diese Masse nun in den gehörigen Fluß gebracht und gleichförmig gefärbt, so wird sie mit einem eisernen Löffel aus den Häfen geschöpft, und in ein Faß mit Wasser gestürzt, nachdem vorher die Kobaltspeise, welche nach Wiegleb (*) aus Nickel-, Arsenik- und Wißmuth-Oxyd, so wie auch aus geschwefeltem Arsenik besteht, in ein besonderes Gefäß gelassen worden.

(*) In von Crells chem. Annalen. 1795. I. 500.

534.

Jenes erhaltene blaue Glas wird nun 5) auf einem mit der Mühle verbundenen Puchwerke gepocht, und nachher auf der Mühle zwischen Steinen mit Wasser gemahlen, und schlemmt man alsdann die gemahlene Masse, wo nach dem Trocknen die feinste und blasseste Farbe Eschel, und das, was sich in den Sumpfgräben noch zuletzt beim Waschen absetzt, Sumpfeschel genannt wird. Das dunkelste Glas heißt man hohe Farbe, die mittlern Sorten aber Couleuren, von welchen außer dem Sumpfeschel 4 Sorten bereitet werden. Den bloß oxydirten Kobalt pflegt man auch als Zaflor in verschiedenen Sortiments zu verkaufen. Außer dem Gebrauche des Kobaltoxyds, so wie der Smalte zur Färbung der Glaswaaren und zur Mahlerei auf Porzellan und Fayance, so wie auch zu den Glasuren für gemeine Häfnerwaaren, dient die Smalte auch zur Färbung der weißen Stärke, mit welcher die Wäsche geblaut wird, u. zur Fresco-Mahlerei, und wird die gröbere auch zu Streusand benutzt.

Digitized by Google

J. A. Gesneri historia cadmiae fossilis metallicae s. Cobalti et ex illo praeparatorum Zaffarae et Smalti. Berol. 4. 1734.

D. J. G. Lehmanns Cadmiologia oder Geschichte des Farbenkobalts. Königsberg. 1761. u. 1766. 4. 1. u. 2. Theil.

Ferbers neue Beiträge zur Mineralgeschichte. I. 5.

Jars metallurg. Reisen. IV. 881.

Nachricht von dem Kobaltbergbaue und dem Blaufarbenwerke zu Querbach in Schlesien. Im bergm. Journ. 1789. II. 783. und von dem bei Wittichen, Alpiersbach und Gegenbach. e. d. 817.

Preiße von sächsischen blauen Farben. e. d. 1788. II. 782.

F. Kopf Beiträge zur Geschichte des Kobalts, Kobaltbergbaues und der Blaufarbenwerke. Breslau. 1792. 8.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 193.

535.

Nach Thenard's Versuchen (1) läßt sich aber der Kobalt noch vortheilhaft zu einer blauen Farbe benutzen, welche dem Ultramarin gleich kommt, dessen Preiß zu einer Unze 100 Franken beträgt. Das wesentliche gründet sich darauf, daß man 3 Th. Alaunerde, welche durch Ammoniak aus Alaun gefällt worden, mit 1 Theil arsenik- oder phosphorsaurem Kobalte in gallertartigem Zustande vermischt trocknet, und eine halbe Stunde lang in einem Tiegel calcinirt. Zur Bereitung des arseniksauren Kobalts bedient er sich des Tunaberger Glanzkobalts, welcher Schwefel, Arsenik, Eisen und Kobalt enthält, den er durch Auflösung in Salpetersäure in schwefel- und arseniksaures Eisen und Kobalt umändert. Die Flüßigkeit wird zur Austreibung der überflüßigen Salpetersäure verdampft, alsdann mit Wasser verdünnt, und mit schwacher Kali-Auflösung alles arseniksaure Eisen in weißen Flocken gefällt, nach dessen Abscheidung sie, mit jenem Kali gänzlich niedergeschlagen, einen rosenrothen arseniksauren Kobalt liefert. Zur Gewinnung des phosphorsauren Kobalts wird jenes Erz durch Röstung von allem Arsenik befreit, worauf es mit Salpetersäure behandelt ein rothes Eisenoxyd absondert, nach dessen Abscheidung die abgedampfte Flüßigkeit mit phosphorsaurem Natrum gefällt den phosphorsauren Kobalt in violetten Flocken liefert. Ein Ultramarin, welcher den gewöhnlichen weit an Höhe der Farbe übertrifft, wird nach W. F. Kurrer (2) in der Farbenfabrik zu Zwickau verfertigt.

(1) Journ. des Mines. XV. 126. n. 86. (N. II. 506.)

(2) In Gehlens Journ. IX. 581.

13.

Vom Nickel.

(I. 505.)

536.

Das Nickel-Metall wurde von Cronstedt (1) in denjenigen Erzen gefunden, welche damahls unter dem Namen des Kupfernickels bekannt waren. Nachher untersuchten dieses neue Metall noch weiter vorzüglich Bergmann (2), Proust (3), Richter (4), Bucholz (5), Thenard (6), Vauquelin (7), Lampadius (8), Tourte (9), Klaproth (10), u. Tüpputi (11), wobei sich besondere Schwierigkeiten fanden, das Nickel-Metall vollkommen von den mit ihm verbundenen Metallen zu scheiden. Natürlich oder gediegen findet sich dieses Metall als

gediegen Nickel,

nach Klaproth in dem Magaz. der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. I. 307. und in dessen Beiträgen V. 231. (O. IV. 451.)

Es hat eine Mittelfarbe zwischen stahlgrau und speißgelb, und kommt der Gestalt nach in haarförmigen Crystallen vor, welche in Drusenlöchern theils einzeln einander durchkreutzen, theils kleine Wulste bilden. Ihr Metallglanz neigt sich etwas zum seidenartigen.

Es findet sich auf dem Adolphus zu Johann-Georgenstadt und zu Joachimsthal in Böhmen, und wurde ehedem mit dem Haareisenkiese verwechselt. Klaproth fand, daß es aus gediegen Nickel nebst wenig Arsenik und Kobalt bestund.

Außerdem findet sich auch gediegen Nickel in den Aerolithen, wo er mit gediegen Eisen vorkommt.

(1) In den schwedischen Abhandlungen. XIII. 293. XVI. 38.
(2) In dessen Opusc. II. 231. III. 459. IV. 371.
(3) Im Journ. de phys. LVII. 169. (N. II. 53.) u. Journ. de phys. LX. 195. (N. VI. 580.)
(4) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. II. 61. III. 244.
(5) Ebendas. II. 201. 283.
(6) Ann. de Chimie. L. 117. (N. IV. 281.)
(7) In Haüy Traité de Miner. III. 508.
(8) Dessen Handbuch zur chem. Anal. der Mineralkörper. 196.
(9) Dessen Bemerk. über die physischen Eigenschaften des Nickelmetalls. In Gehlens Journ. VII. 442.
(10) a. a. O.
(11) Ann. de Chimie. LXXVIII. Mai. 133. LXXIX. Aout. 1811. 153.

Digitized by Google

537.

Es wird hinreichend seyn, das Verfahren von Bucholz, Thenard und Tüppüti, welche die Reinigung des Nickel-Metalls am vollkommensten bewirkten, hier beizubringen. Bucholz röstete 1 Th. Nickelerz mit $\frac{1}{8}$ Kohle, und kochte hierauf die Masse mit verdünnter Schwefelsäure, wo er eine schöne grüne Auflösung und einen bräunlichgrauen Rückstand erhielt, welcher aus Eisen-Kobalt, Nickeloxyd und Bergart bestand. Jene grüne Auflösung wurde mit mildem Kali neutralisirt und verdunstet, wo nach Abscheidung von weißem Arsenik und schwefelsaurem Kali der schwefelsaure Nickel in schmaragdgrünen 4flächigen Säulen crystallisirte, welche 0,937. betrugen. Die Auflösung dieses Salzes gab mit mildem Kali einen Niederschlag von weißgrünem Nickeloxyd, welcher nach dem Auswaschen mit ätzendem Ammonium, unter Absatz von wenigem Eisen, eine reinblaue Auflösung lieferte, welche gekocht 0,4375. von äpfelgrünem Nickeloxyde zurückließ. Wegen seinem geringen Gehalte von Kobaltoxyd wurde solches mit mildem Ammoniak aufgelößt, wo das Kobaltoxyd als ein graues Pulver zurückblieb.

Thenard lößte geröstetes Nickelerz in Salpetersäure auf. Der in Salzsäure aufgelößte Rückstand hievon schwärzte sich vom Schwefelwasserstoffe, und fällte sich nachher durch Wasser in weißen, von Salpetersäure auflöslichen Flocken, welche salpetersauren Wismuth gaben. Jene grüne salpetersaure Auflösung wurde von ihrem Kupfergehalt durch Eisen befreit, und die übrige Flüßigkeit mit ätzendem Kali übersättigt, mit welchem sich der Arsenik verband, worauf sich durch Uebersättigung mit geschwefeltem Wasserstoff die übrigen Metalloxyde in schwarzen Flocken abschieden. Diese Niederschläge gaben mit Salpetersäure eine schöne grüne Flüßigkeit, welche durch ätzendes Kali gefällt Nickel, Kobalt und Eisen absetzte. Von diesem Niederschlage wurde nun der Kobalt durch oxydirt salzsauren Kalk, und das Eisen durch Ammoniak abgesondert, worauf die abgerauchte Flüßigkeit das Nickeloxyd schön grün und rein zurückließ.

Tüppüti schied den Nickel aus Speise, welche Schwefel, Arsenik, Eisen, Kupfer, Kobalt, Nickel und etwas Mangan enthielt. Sie wurde mit verdünnter Salpetersäure digerirt, wo sie bloß etwas Kieselerde und Schwefel zurückließ; bei der Auflösung hatte

Digitized by Google

sich aber der Arsenik zum Theil in Arsenikſäure und Arsenikoxyd, ſo wie der Schwefel in Schwefelſäure, verwandelt. Die eingedickte Flüßigkeit ſetzte das Arsenikoxyd in kleinen Cryſtallen ab, nach deren Scheidung die weiter abgedampfte Flüßigkeit, mit mildem Natrum gefällt, ein flockiges, bräunlichweißes, arſenikſaures Eiſen, nebſt arſenikſaurem Kobalt, in roſenrothen Flocken, arſenikſaures Kupfer mit wenig arſenikſaurem Mangan niederſchlug, welche beſonders geſchieden wurden. Die Auflöſung wurde hiebei ſtark geſchüttelt, um durch Entbindung des kohlenſtoffſauren Gaſes den arſenikſauren Nickel aufgelößt zu erhalten. Mit jener Fällung wurde nun ſo lange fortgefahren, als die Auflöſung noch roſenroth und endlich blaßgrün erſchien. Um die mit dem Nickel noch verbundene Arſenikſäure zu ſcheiden, wurden in die mit vielem Waſſer verdünnte Flüßigkeit Ströhme von geſchwefeltem Waſſerſtoffgas geleitet, bis ſich keine gelbe Flocken von geſchwefeltem Arſenik mehr zeigten, wobei die Flüßigkeit überſäuert wurde, um die Fällung des Nickels zurückzuhalten. Nach weiterer Eindickung der Flüßigkeit wurde ſie mit vielem Waſſer verdünnt, und mit ätzendem, ſo wie auch mildem Kali verſetzt, worauf der Niederſchlag ſo lange ausgeſüßt wurde, bis Reagentien weder Säure noch Alkalien anzeigten. Das Nickeloxyd oder der kohlenſtoffſaure Nickel wurde zu 97 Th. mit 3 Th. Pech und Oehl zu einem Teig gemacht, und in einem verſchloſſenen Tiegel geſchmolzen, wo ſich das Nickel-Metall in ſeiner Reinigkeit fand.

Die ehedem noch unvollkommnen Reinigungen des Nickels verleiteten auch Richtern (1), an dem Nikolan ein neuentdecktes, dem Nickel ähnliches Metall anzunehmen, welches ſich aber nun nach Hiſingers und Murrays (2) Unterſuchungen als reiner Nickel mit 0,0668. Kobalt und etwas wenigem Eiſen und Arſenik ergeben hat.

(1) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 392.
(2) In Gehlens Journ. VI. 165.

538.

Die Reinigkeit des Nickelmetalls zeigt ſich nun 1), wenn es, ausgenommen ſeines Carbürs, ſich vollkommen in Salzſäure auflöſen läßt. Bei einem Gehalte von Arſenikſäure wird die Auflöſung aber trübe, und ſetzt durch geſchwefeltes Waſſerſtoffgas einen gelben Niederſchlag ab. 2) Jene durch Verdampfung neutral gemachte

Digitized by Google

Auflösung muß Züge, welche man auf Schreibpapier mit Salzsäure gebracht hat, in der Wärme gelb färben, und zeigt es einen Kobaltgehalt an, wenn diese Züge grün ausfallen. 3) Blausaures Kali muß einen gelblichweißen, etwas grünlichen, in hinlänglichem Ammoniak auflöslichen Niederschlag liefern, welcher in letzterer Auflösung eine schmutzig rosenrothe Farbe erhält, und bald einen rothbraunen flockigen Niederschlag giebt. Bei einem Eisengehalte liefert das blausaure Kali aber einen bläulichgrünen, nachher blauwerdenden Niederschlag. 4) Diese Auflösung mit Säure neutralisirt, darf sich vom Eisen, vom geschwefelten Wasserstoffgas und vom Ammoniak nicht weiter fällen. Zeigte sich von letzterm ein purpurrother Niederschlag durch Galläpfel-Tinktur, so enthält das Nickelmetall noch Eisen. Bei einem Kupfergehalt giebt blausaures Kali einen aschgrauen, und bei mehrerm Kupfer einen pfirschblüthefarbenen Niederschlag, welcher aber von der Galläpfel-Tinktur braun ausfällt. Die Schwärzung durch geschwefeltes Wasserstoffgas zeigt die Gegenwart von Wismuth an. 5) Eine mit Wasser verdünnte salzsaure Nickelauflösung muß durch geistige Galläpfel-Tinktur sogleich weißliche Flocken zeigen, welche bei einer Uebersättigung sogleich wieder verschwinden. Durch Ueberschuß von Ammoniak muß aber ein häufiger dunkelrothbrauner Niederschlag erscheinen.

Nach Tüppüti besitzt das reine Nickelmetall eine silberweiße ins stahlgraue fallende Farbe. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt, wenn es geschmolzen ist, nach Richter 8,279., geschlagenes 8,666., nach Tourte wenig geschlagenes 8,402., gehämmertes 8,932., nach Tüppüti jenes 8,380., letzteres 8,820. Nach demselben ist es sehr dehn- und streckbar, leicht biegsam, von faserigem Bruch und mit Kohle verbunden, welche das Metall durch Auflösung in schwacher Schwefel- oder Salzsäure zurückläßt. Bei seiner Dehnbarkeit läßt sich der Nickel glühend oder kalt unter dem Ambos zu dünnen Platten strecken, und nach Richter auch zu feinem Drath ziehen. Im Feuer läuft es zuerst hell- dann dunkelgelb, hell- dann dunkelviolblau, und bei starker Hitze graublau oder graugrün an. Seine Strengflüßigkeit kommt der des Mangans nahe, und ist es durch Sauerstoffgas zwar schmelzbar, kommt aber nicht zur Entzündung, welche gleichwohl vor sich geht, wenn es mit jenem Gas auf einer glühenden Kohle angeblasen wird. In der Weißgluth ist es so biegsam, als Blei. Die Elasticität des Nis

kel-Metalls ist gering, seine Festigkeit und Zähigkeit aber groß, und läßt es sich leicht durch Feilen, welche mit Oehl bestrichen worden, bearbeiten, da sonst die Feilen stark angegriffen, und das Metall sich schnell erhitzen würde. Der Magnet wirkt auf den metallischen Nickel fast so stark, als auf das Eisen, und giebt ihm Polarität, welche er auch durch Hämmern und Feilen erhält, und da er nicht rostet, so würde er nach Vauquelin besonders zu Magnetnadeln zu gebrauchen seyn. Durch Legirung mit Kupfer wird der Magnetismus des Nickels nur geschwächt, durch Arsenik, Glühen und Oxydation aber aufgehoben. Da sich Nickel in manchen Kupfererzen befindet, so kann von diesem Gehalte die Eigenschaft verschiedener Sorten Messing abhangen, auf die Magnetnadeln zu wirken, daher solche nicht zu Bouſsolen ohne vorhergehende Prüfung zu wählen sind, daher auch schon bei den Deklinations-Nadeln hölzerne Behälter statt der messingenen gewählt werden.

539.

Vollkommen läßt sich das Nickel-Metall allein nicht oxydiren, wohl aber nach Tüpüti durch Verbindung mit Blei, wo es sich mit solchem ohne zu zerfließen in Menge vereinigt, und eine grüne, gepülvert aber gelbe Masse giebt, welche nicht von der Magnetnadel gezogen wird. In Salpetersäure ist es schwer- in der Salzsäure aber ohne Entbindung von Wasserstoff sehr leicht auflöslich. 100 Theile von Nickel-Metall in Salpeter- oder Salzsäure aufgelößt, und mit einem feuerbeständigen Laugensalze gefällt, geben 127 Theile eines schwärzlich-aschgrauen Oxyds im minimo, welches geschmacklos und nicht anziehbar vom Magnete ist, sich in mineralischen und auch einigen vegetabilischen Säuren auflößt, aber in feuerbeständigen Laugensalzen sich unauflöslich zeigt. In der stärksten Oxydation bekommt man aber jenes Oxyd nach Thenard und Proust, wenn obiger Niederschlag in einen Strahl von oxygenirter Salzsäure noch feucht gebracht wird, oder wenn man es mit oxygenirt salzsaurem Kalk behandelt. Dieses schwarze Oxyd lößt sich in Schwefel- Salpeter- und Salzsäure auf, wobei es sich ins Minimum der Oxydation versetzt. Nach Klaproth, Vauquelin und Richter zeigte sich das Nickel-Oxyd in gehörig starker Hitze, ohne irgend einen brennbaren Zusatz zu Metall, wieder hergestellt. Das natürliche Nickel-Oxyd kommt apfel-grasgrün,

Digitized by Google

lichte und dunkelzeisiggrün, auch grünlichweiß, in verschiedenen Verbindungen von Eisen vor, und wird als

Nickelocher

(Mineral. II. 414.) 1) in den zerreiblichen (Nikel oxydé pulverulent, (Haüy nach Lucas. 123.) und

2) in den verhärteten (Min. II. 415.) N. o. amorphe (Haüy e. d.) unterschieden.

In dem Nickelerze (Min. II. 412.) N. arsenical amorphe, Haüy a. a. O. kommt das Metall nach Vauquelin vorzüglich mit Arsenik verbunden vor, enthält aber noch außerdem Schwefel, Kobalt, Eisen, Wismuth, Silber und Kupfer.

Nach Proust verbindet sich das Nickeloxyd auch mit Wasser zu einer Hydrate, wenn man die erhitzte kohlenstofffaure Nickel-Auflösung mit Ammonium zersetzt. 100 Th. von dieser crystallisirten Hydrate liefern nach dem Ausglühen 76. an Oxyd, und verliert es also 24. an Wasser. Es ist körnig, crystallisirt, schwach weißlich grün, fast geschmacklos, im Wasser wenig, in Säuren vollkommen auflöslich, und in der Wärme wird es schwärzlichaschgrau.

540.

Kohlenstofffaurer Nickel läßt sich aus der Nickelhydrate durch Kohlenstoffsäure erhalten, so wie auch durch andere Zersetzungen, und geben nach Proust 100 Theile dieser Verbindung durchs Glühen 54—55. grünlichgraues Oxyd, und in bedeckten Gefäßen ein schwarzes, welches an der Luft wieder grün wird, und sich allmählig in eine Carbonate verwandelt. Nach Tüppüti löst es sich in mit Kohlenstoffsäure übersättigten Alkalien auf, im Wasser aber nicht.

Die concentrirte Schwefelsäure löst metallischen Nickel nach Tüppüti nur schwach, verdünnte aber in der Hitze stark und unter Entbindung von Wasserstoffgas auf, wobei eine schwarze Carbüre vom Nickel übrig bleibt. Nach Haüy crystallisirt der schwefelsaure Nickel (Sulfate de Nickel) in rechtwinkligen Prismen von 4flächigen Endspitzen, deren Flächen 126° mit den anliegenden Seiten machen, zuweilen sind auch die Seitenkanten abgestumpft, und bilden 8flächige Säulen. Uebrigens ist der schwefelsaure Nickel schmaragdgrün, von süßem und zusammenziehendem Geschmacke, welcher nachher süß und metallisch wird. Wasser von 10° Temperatur löst $\frac{1}{3}$ von ihm auf; in der Luft verwittert er, und wird nachher weiß. In der Rothgluth wird er gelb, und verliert 0,56.

Digitized by Google

Theile, der Rest ist aber nur unvollkommen im Wasser auflöslich. Geröthetes Lakmus-Papier wird von dieser Auflösung wieder blau, und Ammoniak löst sehr wenig von jenem Rückstand auf. Weder in Schwefeläther noch Alkohol ist der schwefelsaure Nickel auflöslich, doch fällt ihn letzterer aus der wässerigen Auflösung. Crystallisirter schwefelsaurer Nickel besteht aus 29,37. Schwefelsäure, 25,63. Nickeloxyd und 45. an Wasser.

Die schwache und concentrirte Salpetersäure löst in der Wärme sowohl den metallischen als oxydirten Nickel leicht auf, und giebt nach Haüy 8flächige Prismen. Dieses Salz (Nitrate de Nickel) ist schwach bläulichgrün, von Geschmack wie jenes, löst sich in 2 Theilen Wasser zu 10° auf, und ist zerfließlich, oder wächst in der Luft aus. Es löst sich in Alkohol auf, in der Rothgluth wird es gelb, nachher olivenfarben, und bei fortgesetzter Hitze bleibt bloß das Oxyd übrig. Nach Richter schlägt kohlenstoffsaures Kali aus der salpetersauren Nickelauflösung apfelgrünen kohlenstoffsauren Nickel nieder.

Die Salzsäure löst den Nickel nach Richter langsam, nach Tüpputi aber in der Wärme leicht auf, und giebt eine dunkle apfelgrüne Flüßigkeit (Muriate de Nickel), welche sich nicht gut crystallisirt, und ein zerfließliches Salz liefert. In 1—2 Th. Wasser von 10° ist es auflöslich, im Alkohol aber schwer auflöslich. Nach Bucholz (1) und Bergmann (2) sublimirt sich salzsaurer Nickel zu einer dem Mußivgolde ähnlichen blättrigen Masse. Außerdem ist auch der Nickel in salpetersaurer Salzsäure gut auflöslich.

(1) Neues allgem. Journ. der Chem. II. 282.
(2) Opusc. II. 215.

541.

Die verdünnte Phosphorsäure zeigt in der Wärme die mehreste Wirkung auf den Nickel. Am leichtesten erhält man den phosphorsauren Nickel durch Zerlegung jener Nickelsalze, durch phosphorsaures Natrum (Sousphosphate de soude), und geschieht die Fällung in der Wärme, so zeigt sich etwas phosphorsaures Metall in kleinen glänzenden crystallinischen Körnern von schöner grüner Farbe, das übrige fällt sich aber in weißlichen grünen Flocken, und hat einen schwachen metallischen Geschmack. Es ist in den

Digitized by Google

vorigen Säuren und durch einen Ueberschuß von Phosphorsäure auflöslich, aber nicht im Wasser.

Die Boraxsäure löst nur in der Wärme frisches Nickeloxyd auf, und läßt sich wie jenes Salz erhalten. Es ist weißlichgrün, schmeckt wie das vorige Salz, und ist wie solches in den vorigen Säuren, aber nicht im Wasser auflöslich.

Arsenikfauren Nickel erhält man durch Wirkung der Arsenikfäure auf Nickelhydrat oder frischen kohlenstofffauren Nickel, oder auch durch Uebersättigung einer reinen Nickelauflösung mit Arsenikfäure, wo man den Ueberschuß mit kohlenstofffauren Alkalien sättigt. Das apfelgrüne Salz ist flockig oder körnig, von metallischem Geschmack, und verhält sich in der Auflöslichkeit wie beide vorige.

Chromfäure bildet mit Nickelhydrat, oder frischem kohlenstofffauren Nickel, bei concentrirter Auflösung ein fahlrothes Salz, bei verdünnter aber ein gelbes Salz, welches an der Luft zerfließt, und sich durch salpeterfaures Silber und durch Alkalien zersetzt.

Die vegetabilischen Säuren greifen nicht alle metallischen Nickel an. Sauerkleefauren Nickel (Oxalate de Nickel) kann man aber durch Verbindung des Nickelmetalls mit jener Säure als ein weißes Pulver erhalten, so wie auch mit dem grünen Nickeloxyde, und bestehen diese Salze aus $\frac{2}{3}$ Säure und $\frac{1}{3}$ Nickeloxyd. Die schwefelfauren, salpeter- und salzfauren Nickelauflösungen werden von der Sauerkleefäure gefällt, und geben gelbgrünliche Niederschläge.

Weinsteinfaurer Nickel (Tartrate de N.) läßt sich auf ähnliche Art erhalten, und ist das Salz jenem ähnlich, nur läßt es sich mit Säuren übersättigen. Eben so kann man den citronenfauren Nickel darstellen, so wie auch den essigfauren, welcher letztere ein apfelgrünes, vorzüglich süßes Salz giebt, welches sich in 6 Th. Wasser zu 10° auflöst, aber nicht im Alkohol. Nach Chenevix (1) läßt er bei der Destillation nebst dem Oxyde 0,14. an Kohle zurück, und enthält die Flüßigkeit 41,731. eigentliche und 7. spirituöse Essigsäure, wobei sich kohlenstoffsaures, noch mehr aber gekohltes Wasserstoffgas entbindet. Der essigsaure Nickel brachte bei Hunden die Wirkung hervor, daß sie nach vorhergehendem Fieber sich brachen und Convulsionen bekamen. Nach Trommsdorf (2) ist die benzoesaure Nickeloxyd-Auflösung blaßgrün, und

giebt eine an der Luft verwitternde blättrige Masse, welche im Wasser und Weingeiste auflöslich ist. Die nicht zu neutralisirende Auflösung wird von Alkalien, ätzendem Kalk und Baryt zersetzt. Außer jenen Nickel-Salzen bringt Tüpputi noch folgende Salze mit gedoppelter Base bei, nemlich das schwefelsaure Kali mit Nickel, nach Proust, wenn man schwefelsauren Nickel mit Kali mit schwefelsaurem Kali versetzt. Die Crystalle sind nach Haüy rautenflächig würflich, zum Theil an den Ecken und Kanten abgestumpft. Uebrigens ist das Salz nicht so grün als das schwefelsaure, schmeckt scharf und metallisch, fordert 8—9 Theile Wasser zu 10° zur Auflösung, und effloresciet nicht. In der Rothgluth geht es aus dem grünen ins gelbe, braune und schwarze über, und giebt ausgelaugt reines Nickeloxyd.

Schwefelsaures Ammoniak und Nickel, welche Verbindung Link (3) zuerst darstellte, läßt sich wie vorige erhalten. Das Salz bildet 8flächige Prismen mit 4flächigen Zuspitzungen, ist hellgrün, und nicht so scharf als die vorigen, hernach aber schmeckt es metallisch. Zur Auflösung fordert es 4 Th. Wasser zu 10°.

Schwefelsaurer Zink und Nickel entsteht durch Sättigung einer sauren schwefelsauren Nickelauflösung mit Zink, wo die Crystalle der abgedampften Flüßigkeit dem schwefelsauren Nickel gleichen, schwach grün sind, scharf, adstringirend und metallisch schmecken, in der Luft stark effloresciren, und dabei weiß werden. In 3—4 Th. Wasser zu 10° lößt es sich auf.

Salpetersaurer Nickel und Ammoniak, welches Thenard (4) zuerst entdeckte, bildet 8flächige Prismen, ist schön grün, scharf, frisch und metallisch, und löst sich in 3 Theilen Wasser zu 10° auf.

So lassen sich auch noch phosphorsaures Ammoniak und Nickel, kohlenstoffsaurer Nickel und Ammoniak und sauerkleesaures Kali und Nickel verbinden, welche Vereinigung aber von keinem besondern Gebrauche ist.

(1) Ann. de Chimie. 1809. Janv. (T. XXXII. 156.)
(2) J. d. Pharm. I. 1. 162.
(3) In von Crells chem. Ann. 1796. I., 32.
(4) Ann. de Chimie. XLII. 217.

542.

Die feuerbeständigen Alkalien sind nach Tüpputi von keiner Wirkung auf die Nickel-Oxyden, aber in kleinen Mengen lößen sie die frischen Nickelhydrate auf. Vollkommen zersetzen

sie übrigens alle ein- oder dreifache auflösliche Nickelsalze, welche kein Ammoniak, Zink und andere in Kali oder Natrum auflösliche Substanzen enthalten. Von den unauflöslichen Nickelsalzen giebt das phosphorsaure durch Kochen mit jenen feuerbeständigen Alkalien nur eine unvollkommene Zerlegung, welche bei dem arsenikfauren Nickel durch wiederhohltes Kochen, bei den sauerkleesauren, weinsteinsauren und citronensauren Nickelsalzen schon bei einfachem Kochen vollkommen ausfällt.

Nach Bucholz (*) löst ätzendes Ammoniak das apfelgrüne Nickeloxyd nicht auf, das kohlenstoffsaure giebt aber damit eine schöne dunkelblaue Auflösung. Das von kohlenstoffsaurem Kali frisch gefällte Nickeloxyd löst sich aber im ätzenden Ammoniak auf, und ergiebt sich hiernach die Kohlenstoffsäure als das Mittel zur Auflösung. Geglühtes graues Nickeloxyd wird aber weder vom milden noch ätzenden Ammoniak aufgelöst. Durch Uebersättigung der sauren Nickel-Auflösungen mit Ammoniak erhält man blaue Flüßigkeiten. Nach Tüppüti sind die Auflösungen der Nickelhydraten u. der unauflöslichen Nickelsalze mit Ammoniak von violetblauer Farbe. Die auflöslichen u. crystallinischen Salze geben mit dem Ammoniak rosenrothe Auflösungen, welche nur durch Uebersättigung mit Ammoniak, so wie auch als Doppelsalze blau werden. Alle ammoniakalische Nickelsalze, crystallisirte oder nicht crystallisirte, auflösliche oder nicht auflösliche, sind grün, und werden nur durch Ueberschuß von Ammoniak blau.

Das geschwefelte Wasserstoffgas verbindet sich nach Tüppüti auf dem nassen Wege nicht mit dem Nickel in seinem reinen Zustande. Inzwischen erhält man bei Fällungen unreiner Nickel-Auflösungen durch geschwefeltes Wasserstoffgas mit den übrigen sich abscheidenden Metallen ein mit geschwefelten Wasserstoffgas verbundenes Nickeloxyd von schwarzbrauner Farbe, welche bei Zertheilung in einer Flüßigkeit grün erscheint.

Durch Verpuffung des Nickel-Metalls mit Salpeter erhält man ein grünes Oxyd. Nach Klaproth giebt das reine Nickeloxyd dem Phosphorsalze eine honiggelbe, dem Borax und Natrum eine braune, dem Kali aber eine blaue Farbe. Der Schwefel liefert mit dem Nickel-Metalle eine harte, spröde, röthlichgelbe, im Feuer funkensprühende und wie das Nickelerz in der Calcination korallenartig auswachsende Masse.

Von

Von den Verbindungen des Nickels mit den Metallen läßt sich nach bisherigen Beobachtungen, welche mit ungereinigtem Nickel vorgenommen wurden, wenig zuverläßiges anführen, da überdem auch noch keine besondern Benutzungen der Legirungen außer dem Packfong bekannt sind. Die Beobachtungen an den meteorischen Eisenmassen, daß solche keinem Roste ausgesetzt sind, und diese Eigenschaft von dem Nickel-Gehalte derselben abhange, verdienten wegen ihrer so vorzüglichen Wichtigkeit besondere Versuche, in wie weit durch künstliche Verbindung des Eisens mit dem Nickel solches vollkommen dem Roste widerstehen, und dadurch in seiner Brauchbarkeit einen Werth erhalten würde, welcher den Künstlern schon so lange erwünscht gewesen ist.

(*) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. II. 282.

14.

Vom Mangan.

(I. 506.)

543.

Die Braunstein- oder Manganerze hatten ehedem in den oryktognostischen Systemen sogar in Ansehung der Klasse keinen bestimmten Platz, bis Gahn und Bergmann (i) das Mangan-Metall als ein ganz eigenes darstellten. In wie weit das Vorkommen von gediegen Mangan (Min. II. 434.) nach Picot La Peyrouse, Haüy und Brochant sich vollkommen bestättigen werde, ist noch ungewiß. Bis jetzt muß das Metall durch Reduktion der Erze erhalten werden, welcher sowohl die Strengflüßigkeit des Metalls, als die Schwierigkeit, solches vom Eisengehalt zu befreien, beträchtliche Hindernisse entgegen setzte. Die Manganerze, welche sämmtlich Oxyden des Metalls enthalten, sind gegenwärtig folgende:

I. Manganglanz. (Braunsteinkies. Min. II. 433.) Klaproth in den Beitr. III. 35. Siebenbürgisches Schwarzerz. Prouſt im Journ. de phys. LIV. 3. Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. VI. 401. Manganese sulfuré. Haüy nach Lucas. 315. und in Haüy tableau comparat. III. und in der Note 165. Manganglanz. Karsten in d. Tab.

Seine Farbe ist dunkelstahlgrau, gränzt ans eisenschwarze, und läuft bald an der Luft bräunlich- gräulich- und grünlichschwarz an. Der Gestalt nach kommt er nur derb und eingesprengt vor. Auf dem Bruche ist er stark- und metallisch-glänzend, geht aber nach jenen Graden des Anlaufens ins wenigglänzende, fettschimmernde und ganz matte über. Der Bruch ist unvollkommen- und etwas versteckt-blättrig, von noch unbestimmten Durchgängen der Blätter, der Querbruch uneben, von kleinem Korne. Er springt in unbestimmt eckige Stücke; die abgesonderten Stücke sind grobkörnig; er ist undurchsichtig, giebt einen matten, lichtolivengrünen Strich, ist weich, etwas milde, und schwer, an das nicht sonderlich schwere gränzend. (3,950. nach Klaproth.)

Er besteht nach Klaproth aus 82. oxydulirten Mangan, 5. an Kohlenstoffsäure, 11. an Schwefel. Vauquelin fand 85. Manganoxyd und 5. an Schwefel.

Man findet ihn zu Szekeremb in Siebenbürgen.

II. Grau-Manganerz. Manganése oxydé metalloide gris. Haüy tabl. comp. 110. 1) Strahliges. (Strahliges Grau-Braunsteinerz. Min. II. 419.)

Nach John (in dessen Chem. Untersuch. II. 129.) besteht das sächsische strahlige aus 84,50. Manganoxyd, 7. Eisenoxyd, 8. Wasser und sehr wenig Kupfer und Blei, zuweilen enthält es auch Kalkerde. Auch fand John (a. a. O. II. 200.) in diesem Erze ein besonderes Metall, welches aber noch weitere Untersuchungen fordert.

2) Blättriges. (Blättriges Gr. Br. Min. II. 421.)

3) Dichtes. (Dichtes Gr. Br. Min. II. 422.)

4) Erdiges. (Zerreibliches Gr. Manganerz. Karsten. Erdiges Gr. Br. Min. II. 424.)

Nach Karsten ist es lichtschwärzlichgrau, von matten, größtentheils ganz losen, staubartigen Theilen, färbt sehr stark ab, und ist nicht sonderlich schwer.

5) Haariges. Mohs in van der Null's M. Kab. III. 449.

Von Mittelfarbe zwischen stahlgrau und eisenschwarz. Der Gestalt nach kommt es in sehr zarten haarförmigen, theils äußerst feinen in einander gewebten, theils büschelförmig auseinander lau-

Digitized by Google

fenden Crystallen auf faserigem Manganerz mit quarziger Gangart verwachsen vor. Es findet sich besonders schön auf der Sayner Hütte bei Coblenz, und auch in Sachsen.

III. Schwarz-Manganerz. (Manganése oxydé noir brunâtre. Haüy tabl. comp. 110.) 1) Verhärtetes. (Schwarzbraunsteinerz. Min. II. 426.)

2) Zerreibliches. (Min. II. 428.) Klaproth in den Beitr. III. 311.

Nach Karsten hat es eine bräunlichschwarze Farbe. Der Gestalt nach kommt es staudenförmig, und in eingewachsenen rundlichen Nieren vor, wo es in jener Form rauh, in dieser aber glatt ist. Innen ist es matt-, zuweilen auch fettig schimmernd. Der Bruch ist erdig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, die abgesonderten Stücke krummschaalig. Es ist sehr weich, geht ins Zerreibliche über, färbt etwas ab, und ist leicht.

Das staudenförmige findet sich zu Schmalkalden mit Schwarz-Eisenstein, das plattrundliche aber am Schwarzwasser zu Johann Georgenstadt, wo es von dem schneeweißen Steinmarke, in welchem es bricht, ein vorzüglich schönes Ansehen bekommt.

Karsten in den Tab. 101. n. 132. sondert den Wad (Mangan. ox. noir brunâtre pulverulent. Haüy tabl. comp. 111.), welcher nur eine Abänderung von dieser Art zu seyn scheint, als eine eigene Gattung ab.

Seine Farbe ist leber- und nelkenbraun. Der Gestalt nach kommt es derb und im Mittel zwischen fest und zerreiblich vor. Der Bruch ist erdig. Durch den Strich wird es dunkler, und fett- oder auch halbmetallisch glänzend. Es fühlt sich sanft aber mager an, ist sehr leicht, und hat einen ausgezeichneten Mangan-Geruch.

Es bricht zu Winster in Derbyshire, zu Ilmenau und am Harze, an welchem letztern Orte es sich wie eine Guhr zeigt. Nach Klaproth besteht es aus 68. braunen Manganoxyd, 6,50. Eisenoxyd, 8. Kieselerde, 1. an Kohle, 1. an Baryt und 17,50. an Wasser.

IV. Manganblende. Karsten in den Tabellen. Klaproth in den Beitr. IV. 137.

Ihre lichte bleigraue Farbe wird an der Luft allmählig dunkler. In der Gestalt ist sie derb, aus dem starkschimmernden

Digitized by Google

geht sie ins wenigglänzende über, und hat Metallglanz. Der flachmuschlige Bruch verläuft sich ins ebene. Die Bruchstücke sind unbestimmt eckig und ziemlich scharfkantig, die abgesonderten Stücke groß- grob- und kleinkörnig. Der Strich ist matt, von Mittelfarbe zwischen citronen- und isabellgelb. Sie ist halbhart, sehr spröde, und nicht sonderlich schwer.

Klaproth fand in der von Klapperrud in Dalekarlien 60. Manganoxyd, 25. Kieselerde, und 13. an Wasser, bei 2. an Verlust. Sie zeichnet sich noch durch ihre leichte Auflöslichkeit in Salpetersäure, bei ihrer dunkelschwarzen Farbe, welche sie an der Luft erhält, aus.

V. Manganschaum. (Braunsteinschaum. Min. II. 429.) Manganése oxydé metalloide argentir. Haüy tabl. comp. 110.

VI. Roth-Manganerz. (Roth-Braunsteinerz. Min. II. 430.) Manganése oxydé carbonaté. Haüy tabl. comp. 111. 1) Dichtes. Rothstein nach Werner.

2) Körniges. Hierher scheint auch Epidote magnesifère aciculaire violet (Haüy nach Lucas. 274. und 513. und tabl. comp. 43. 184. Cordier im Journ. des Mines. XIII. 135.) zu gehören, welchen Haüy nach Cordiers neueren Versuchen zum Epidote bringt.

3) Blättriges. (Hisinger und Berzelius im neuen allgem. J. d. Chemie. VI. 307.)

Seine Farbe ist rosenroth, der Gestalt nach kommt es in Massen aus rhomboidalen Blättern von mittelmäßigem Glanze vor. Der Bruch ist nach mehrern Richtungen geradblättrig, und nur in kleinen Splittern durchsichtig. Mit dem Stahle giebt es schwach Feuer, ritzt aber das Glas. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 3,5384.

Es besteht aus 52,60. schwarzen Manganoxyd, 39,60. Kieselerde, 4,60. Eisenoxyd, 1,50. Kalk, u. 2,75. an flüchtigen Theilen. Es findet sich in Wermeland.

VII. Phosphorsaures Mangan. Manganése phosphaté. Haüy nach Lucas. 169. 315. 316. Mang. phosphaté (ferifère.) Haüy tabl. comp, 111. u. N. 166. Vauquelin in den Ann. de Chimie. XLI. 242. und im Journ. de phys. LIV. Flor. 389.

Digitized by Google

Seine Farbe ist röthlich, oder schwärzlichbraun, der Gestalt nach kommt es derb oder in Platten vor, und scheint zu seiner primitiven Form das rechtwinkliche Parallelepiped oder den Würfel zu enthalten. Von außen ist es schimmernd, innwendig glänzend. Der Bruch ist blättrig. Es ist durchscheinend, hart, und ritzt das Glas, giebt einen graulichen, etwas gelblichen Strich, fühlt sich sanft an, und nähert sich dem schweren, nemlich 3,4309 — 3,656. der schwärzlichbraune, 3,8979. der röthlichbraune im eigenthümlichen Gewichte.

Nach Vauquelin besteht es aus 42. Manganoxyd, 31. Eisenoxyd und 27. Phosphorsäure. Es findet sich zu Limoge.

544.

Zur Darstellung des metallischen Mangans bediente man sich des Grau-Manganerzes, und suchten nach Bergmann vorzüglich Ilsemann (1), de la Peirouse (2), Guyton (3) und Hjelm (4) solche zu erleichtern, worauf Richter (5) und Gehlen (6) sie mehr vervollkommten. Nach Richter erhält man das Mangan-Metall eisenfrei, wenn eine gesättigte schwefelsaure Auflösung desselben mit aufgelößtem weinsteinsauren Kali vermischt wird, wo sich weinsteinsaures Manganoxyd fällt. Aus diesem Niederschlag wird nun so lange mit Wasser das weinsteinsaure Eisenoxyd ausgewaschen, bis blausaures Kali keinen Eisengehalt weiter anzeigt. Wird nachher der Rückstand gehörig reducirt, so läßt sich eine Auflösung desselben durch blausaures Kali weiß fällen. Gehlen fand hernach, daß sich das Eisen am vollkommensten vom Mangan scheiden lasse, wenn eine saure Auflösung desselben mit bernsteinsaurem Natrum gefällt wird. Berzelius (7) suchte hierauf dieses mit benzoesauren Alkalien zu bewirken, und John (8) mit sauerkleesaurem Kali, wodurch er das Eisen zu sauerkleesaurem fällte. Ohnerachtet nun Simon (9) sich dieses Verfahrens mit Erfolg bediente, zeigte doch Bucholz (10), daß es nicht wohl anwendbar sey. Nach Johns neuern Versuchen (11) kommt inzwischen dieses auf die Umstände an, und wird die neutrale salzsaure Manganauflösung durch sauerkleesaures Kali allerdings zersetzt. Er reinigte daher das Mangan, indem er jene Auflösung mit etwas Salpetersäure vermischt, bis zur Syrups-Dicke concentrirt, solche mit mehrerm Wasser vermengt, die vorwaltende Säure mit Kali gesättigt, und nun das Kupfer durch polirtes Eisen gefällt hat. Nach-

Digitized by Google

dem die übrige Flüßigkeit mit noch mehrerm Kali versetzt worden, wird die getrübte Auflösung mit neutralem sauerkleesauren Kali vermischt, wo sich das Eisen niederschlägt. Ein vorkommender Bleigehalt kann zuvor durch schwefelsaures Natrum als schwefelsaures Blei geschieden werden. Jene salzsaure eisenhaltige Manganauflösung ist gelbroth oder bräunlich, welche Farben aber nach Absonderung des Eisens verschwinden, die durch Abdampfen aber concentrirte Flüßigkeit wieder pfirschblüthroth erscheint, und durch Verdünnung mit Wasser sich gänzlich wieder entfärbt. Eine solche Auflösung giebt nun, wenn sie von Kupfer frei ist, mit blausaurem Natrum einen weißen, bei Kupfergehalt aber einen pfirschblüth- oder karmoisinrothen Niederschlag. Um nun alles Kupfer zu scheiden, fällt er das kohlenstoffsaure Manganoxyd durch mildes Ammoniak, und löst den erhaltenen Niederschlag in Schwefelsäure auf. Aus dieser Auflösung wird nun durch mildes Kali oder Ammoniak das flockig niederfallende Kupfer mit Manganoxyd abgeschieden, worauf aus der übrigen Flüßigkeit mit denselben Fällungsmitteln das reine kohlenstoffsaure Manganoxyd erhalten wird. Zur Reduktion desselben legt John einen Tiegel innwendig mit feuchtem Thon aus, welcher mit Kieselerde und Kohlenstaub vermengt ist, und glüht solchen nach vorhergegangener allmähligen Trocknung aus. In solchen brachte er nun das ausgeglühte und von Kohlenstoffsäure befreite Manganoxyd, nachdem er es verschiedene Mahle mit Oehl vermengt abgebrannt hatte, worauf er 1½ Stunden das stärkste Feuer gab. Er erhielt aus 830 Gr. kohlenstoffsaurem Manganoxyde 350 Gr des reinsten metallischen Mangans, welcher die Eigenschaften (*I.* 506.) zeigte.

(1) In von Crells neuesten Entdeckungen IV. 24. Auswahl. I. 348.
(2) Rozier obs. sur la phys. XVI. 56.
(3) Eben das. 147. 348.
(4) In den neuen schwed. Abhandl. VI. 141.
(5) Neuere Gegenstände der Chemie. I. 32.
(6) Im neuen allgem. J. der Chemie. II. 515. In Klaproths Beiträgen. III. 63. und in Gehlens Journ. III. 515.
(7) In Gehlens Journ. II. 236.
(8) Eben das. II. 501.
(9) Eben das. IV. 405.
(10) Eben das. IX. 673.
(11) In dessen Chem. Untersuch. II. 121.

545.

Mit dem Sauerstoff zeigt dieses Metall eine starke Verwandtschaft, und oxydirt sich schon an freier Luft zu einem brau-

Digitized by Google

nen Oxyde, welches nach John aus 80. an Mangan, Metall, und 20. an Sauerstoff besteht. Das Wasser wird von dem Metalle schon in gewöhnlicher Temperatur zersetzt, wobei sich Wasserstoffgas entbindet, welches mit grünlicher Farbe brennt, und Metall selbst aufgelöst enthalten muß. Hiedurch verwandelt es sich in ein grünes Oxyd, welches aus 86,97. Metall und 13,03. Sauerstoff besteht, und an der Luft in jenes braune Oxyd übergeht. In der stärksten Sättigung mit Sauerstoff giebt es das schwarze Oxyd, welches aus 71,33. Metall und 28,67. Sauerstoff besteht; in der geringsten Verbindung mit solchem geht es aber in die weiße Farbe über.

Die Kohlenstoffsäure verbindet sich nur mit dem Mangan-Metall in der geringsten Oxydation, oder als weißes Oxyd, und werden alle Auflösungen der Manganſalze durch milde Alkalien zerlegt, wo das reine kohlenstoffsaure Oxyd als ein schneeweißer Niederschlag erscheint, welches aber auch durch Verbindung mit dem braunen Oxyd röthlichgelb oder braun vorkommen kann. Nach John besteht das kohlenstoffsaure Manganoxyd aus 55,84. unvollkommnem Oxyde, 34,16. Kohlenstoffsäure und 10. an Wasser. Es ist übrigens völlig geschmacklos, zerlegt sich in den Temperaturen von 10—20° Reaum. nicht, ist in reinem und kohlensaurem Wasser fast ganz unauflöslich, von fetten Oehlen wird es aber in der Wärme aufgelöst, und bildet damit pflasterartige Massen, wie schon Scheele bemerkt.

546.

Die concentrirte Schwefelsäure wirkt sehr schwach auf das Mangan-Metall, durch Zusatz von Wasser geht aber die Auflösung unter Entbindung von Wärme und Wasserstoffgas, welches einen starken Knoblauchs-Geruch verbreitet, sogleich vor sich. Letztere Auflösung ist von grüner, bei völliger Sättigung verschwindender Farbe, die concentrirte Säure giebt aber eine lichte rosenrothe Flüßigkeit, welche aber durch Verdünnung mit Wasser ebenfalls farblos wird. Nach John nehmen 100. an concentrirter Schwefelsäure 53—54. metallischen Oxyd zur Sättigung. Die unvollkommenen Manganoxyde werden, wie das reine grüne und das durch milde Alkalien gefällte, von der Schwefelsäure in jeder Concentration vollkommen aufgelöst, und geben wie jene Auflösungen bei gelinder Verdunstung zuerst rosenrothe, nachher aber weiße Crystalle. Sie

Digitized by Google

kommen 1) in ſehr breitgedrückten geſchobenen 4flächigen Säulen vor, welche zuweilen an den abwechſelnden Seitenkanten auch ſchwach abgeſtumpft ſind; 2) finden ſie ſich auch in rautenflächigen Würfeln. In der gemeinen Temperatur ſind dieſe Cryſtalle luftbeſtändig, ſelbſt auch im Sauerſtoffgaſe, ſie haben einen metalliſchen Geſchmack, ſind durchſichtig, im Waſſer, aber nicht im Weingeiſte auflöslich, und in der Temperatur von 15° R. werden ſie undurchſichtig und weiß. Ihr eigenth. Gewicht beträgt 1,834. Vom neutralen boraxſauren Natrum, reiner Weinſteinſäure, von Galläpfel-Tinktur, und von chrom- und arſenikſauren Alkalien werden die ſchwefelſauren Manganſalze nicht zerſetzt, wohl aber durch blauſaure, kohlenſtoffſaure und phosphorſaure Alkalien. Sie beſtehen übrigens aus 31. unvollkommnen Manganoxyd, 33,66. an Schwefelſäure und 35,34. an Waſſer. Verbindet man kohlenſtofffaures Mangan mit ſchwefelſaurem Gas, ſo erhält man ein weißes, körniges, geſchmackloſes Pulver, welches im Waſſer und Weingeiſt faſt unauflöslich und luftbeſtändig iſt, ſich aber durch Schwefel-, Salz- und Salpeterſäure, ſo wie durch Hitze zerſetzen läßt. Dieſes Salz beſteht nach John aus 40,20. unvollkommnem Oxyde, und 59,80. an unvollkommner Schwefelſäure und Waſſer.

Schwefelſaures Mangan wird durch oxydirte Salzſäure zerſetzt, und liefert ſalzſaures Mangan. Neutraliſirt man eine mit Manganoxyd nicht ganz geſättigte ſchwefelſaure Auflöſung mit Ammoniak, ſo bildet ſich ein dreifaches Salz aus Mangan, Schwefelſäure und Ammoniak, von roſenrother Farbe in durchſichtigen rhomboidaliſchen Cryſtallen, welche an der Luft zerfließlich, und im Waſſer auflöslich ſind.

Das ſchwarze Mangan-Oxyd wird von concentrirter Schwefelſäure in der Kälte aufgelöſt, und giebt eine dunkelvioblaue Flüßigkeit, welche durch Verdünnung heller wird, dann ins carmoiſinrothe, und endlich ins blutrothe übergeht, in etwas ſtarker Hitze ſich aber ganz entfärbt. Dieſe Auflöſung giebt aber keine Cryſtalle. Nach Giobert (*) erhält aber hiebei die Schwefelſäure die Eigenſchaften der oxidirten Salzſäure, in Anſehung der Zerſtörung der Pigmente, und ihrer Anwendung zum Bleichen.

(*) Mem. de l'Academie des Sc. de Turin. V. 1790. u. 91. p. 23. (In von Crells chem. Ann. 1796. II. 257.)

Digitized by Google

547.

Die Salpeterſäure giebt mit dem Metalle eine farbenloſe Auflöſung, bei deren Verdunſtung ſich unter Zurücklaſſung des ſchwarzen Oxyds Salpetergas entbindet.

Das grüne, ſo wie das weiße, kohlenſtoffſaure Manganoxyd, löſen ſich ſehr leicht in jener Säure auf, und cryſtalliſiren zu langen nadelförmigen, in die Länge geſtreiften, ungefärbten, halbdurchſichtigen Prismen, von ſcharfem bitterlichen Geſchmacke. Sie ſind in der Luft leicht zerfließlich, und löſen ſich im Alkohol auf, welcher dadurch die Eigenſchaft erhält, mit grüner Flamme zu brennen. Nach John beſtehen ſie aus 26,27. unvollkommnen Manganoxyd, 26,40. Salpeterſäure, und 47,33. an Waſſer. Die Auflöſung dieſer Salze wird durch ſauerkleeſaure und phosphorſaure Alkalien zerſetzt. Die Salzſäure löſt ſowohl das Mangan-Metall, als auch das grüne, weiße und kohlenſtoffſaure Oxyd ſehr leicht auf, und bildet ſalzſaures Mangan. (Muriate de Mangane.) Dieſe Auflöſungen geben bei gehöriger Abdampfung roſenrothe Cryſtalle, welche dicke 4- und 6ſeitige Tafeln bilden, deren Geſchmack ſehr brennend und nachher ſalzig iſt. Sie ſind übrigens durchſichtig, in der Luft zerfließlich, und nehmen nach Cadet (1) hiebei 2,184. an Waſſer auf. In der Hitze zerſetzen ſie ſich, Waſſer und Weingeiſt nimmt von ihnen mehr als gleiche Theile auf, und letzterer brennt hernach mit lebhaftrother Farbe unter Herumſprühung von Funken. Die Auflöſung in Weingeiſt läßt ſich auch cryſtalliſiren, und liefert Tafeln oder breitgedruckte Nadeln. Von jenen Salzen ſcheint das eigenth. Gewicht 1,560. zu betragen. Nach John beſtehen ſie aus 38,50. unvollkommnen Oxyd, 20,24. Salzſäure und 41,46. an Waſſer, nach Bucholz (2) aber 40. Oxyd, 18. Säure und 42. Waſſer.

Eine Auflöſung von 300 Gr. ſalzſauren Mangan in 12 Unzen Waſſer, einem Strohme von oxydirtſalzſaurem Gaſe 6 Stunden lang ausgeſetzt, gab unter Aufſchäumen eine cryſtalliniſche geſtandene Maſſe, welche nach einem Tage wieder flüßig wurde, und hiebei ſtarke Dünſte von oxydirt-ſalzſaurem Gaſe entband. Jenes entſtandene Salz in langen ſpießigen Cryſtallen, welches an der Luft zerfloß, beſtund aus oxydirter Salzſäure und ſalzſaurem Mangan. (Muriate oxigené de Mangane.) Bei dem Verdunſten verſchwand der ſtarke Geruch der Flüßigkeit unter Abſetzung von

Digitized by Google

schwarzem Mangan-Oxyd, welches sich aber bei weiterem Abdampfen wieder auflöste, wo nun die Flüßigkeit wieder oxydirte Salzsäure entwickelte, und zuletzt die vorige Menge von salzsaurem Mangan zurückblieb.

Mit den braunen und schwarzen Manganoxyden liefert die Salzsäure oxydirt-salzsaures Gas, indem diese vollkommne Oxyde ihren Sauerstoff größtentheils an die Salzsäure absetzen, daher der Rückstand mehr oder weniger weißlich aussieht. (Muriate suroxigené de Mangane.)

Das kohlenstofffaure Mangan-Oxyd im Wasser aufgelöst und mit Ströhmen von oxydirter Salzsäure in Berührung gebracht, setzt seinen Gehalt an Kohlenstofffäure ab, wobei zuletzt schwarzes Manganoxyd übrig bleibt. Ein hievon verschiedenes schwarzes Oxyd, welches feinschuppig, von starkem Metallglanz und von pfauenschweifigem Farbenspiele ist, erhält man, wenn das im Wasser aufgelöste kohlenstofffaure Oxyd, nebst der oxydirten Salzsäure, auch mit Ströhmen von kohlenstofffaurem Gase in Verbindung gesetzt wird. Fällt man nun die übrige Flüßigkeit mit mildem Ammoniak, so zerlegt sich das salzsaure Manganoxyd, wo alsdann der Niederschlag in eigentlichem Manganoxyd besteht, dessen Gehalt John zu 65,64. Mangan-Metall und 34,36. Sauerstoff bestimmt.

(1) Journ. de phys. LX. 291. (O. I. 119.)
(2) In den Beiträgen zur Berichtigung der Chemie. 2. Heft. 41.

548.

Die Phosphorsäure giebt mit dem kohlenstofffauren Manganoxyde eine ungefärbte Auflösung, welche sich nicht crystallisiren läßt und immer freie Säure enthält. Abgedampft giebt sie zuerst eine durchsichtige Gallerte, und bei weiterer Verdunstung eine im Wasser auflösliche, in Fäden ziehbare Masse, welche durchs Glühen glasartig und schwarz wird. Die Phosphorsäure scheint daher zur Scheidung des Mangans von andern Metallen brauchbar zu seyn.

Durch Digestion des kohlenstofffauren Manganoxyds mit Boraxsäure erhält man nach und nach eine Auflösung, welche abgedampft ein Salz in kleinschuppigen Crystallen absetzt, dessen Auflöslichkeit im Wasser und Weingeiste nur gering ist.

Die Bernsteinsäure löst das Mangan-Metall schnell u. unter Entbindung eines Geruchs, wie von der stinkenden Asa, auf, und giebt eine anfänglich grünliche, nachher schwach röthliche Auflö-

Digitized by Google

sung, welche bei der Verdünstung röthliche Crystalle absetzt. Als Rückstand bei der Auflösung findet sich etwas Kohle. Das grüne und kohlenstoffsaure Manganoxyd wird von jener Säure angegriffen, und jenes ruhig, dieses mit starkem Aufbrausen aufgelöst, und giebt die röthliche Flüßigkeit leicht Crystalle. Diese bestehen 1) in etwas geschobenen, vollkommnen, vierflächigen Säulen, 2) in Oktaedern mit wechselweise abgestumpften Ecken der gemeinschaftlichen Grundflächen, 3) in Tafeln von 4 gleichen Seiten mit zugeschärften Enden, deren Zuschärfungsflächen, so wie die Ecken, zuweilen abgestumpft sind. Diese schwachrosenrothe Crystalle sind durchsichtig, säuerlich salzig, werden in der Wärme undurchsichtig und weiß, beweisen sich luftbeständig, in 10 Theilen Wasser auflöslich, im Alkohol aber unauflöslich. Nach John bestehen sie aus 30,27. unvollkommnem Oxyde, 36,23. an Bernsteinsäure und 33,50. an Wasser.

549.

Arsenikſäure löst das Mangan-Metall auf, und scheidet bei der Sättigung mit solchem das arsenikſaure Mangan als Gallerte ab. Mit grünem und kohlenstoffsaurem Manganoxyd giebt jene Säure Auflösungen mit freier Säure in ihrer Sättigung, welche gerinnen und im Wasser unauflösliches, neutrales, arsenikſaures Mangan geben. Ein Zusatz von einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure zu jener geronnenen Flüßigkeit löst solche auf, und durch Verdünnung dieser Auflösung bilden sich strahlige Crystalle, welche eine dreifache Verbindung von Schwefel-Arsenikſäure und Manganoxyd seyn möchten.

Die Scheel- oder Tungſteinſäure bildet mit dem Mangan-Metalle durch Digestion nur schwer eine Auflösung, welche ein weißes körniges Pulver bildet, und eben so verhält sie sich mit den Oxyden. Am leichtesten erhält man eine Auflösung, wenn eine Mangan-Auflösung mit scheelsaurem Kali zersetzt wird, wo das scheelsaure Mangan weiß, geschmacklos, luftbeständig und als unauflöslich im Wasser erscheint.

Die Chromſäure löst unter Entbindung von Wasserſtoffgas nur wenig Mangan-Metall auf, und neutralisirt sich nie gänzlich mit dem grünen und kohlenstoffsauren Manganoxyd, wo sich immer freie Säure zeigt. Die concentrirte Auflösung derselben ist dunkelkastanienbraun und von scharfem metallischen Geschma-

Digitized by Google

cke, läßt sich nicht crystallisiren und setzt bloß ein schwärzliches mit Chromsäure verbundenes Pulver nieder, welches aus chromsaurem Mangan besteht, und zwar nach John aus 70. schwarzbraunem Manganoxyde und 20. an Chromsäure. Mit blausauren und kohlenstoffsauren Alkalien wird es zersetzt. Die chromsauren Mangan-Auflösungen geben mit salpetersaurer Silberauflösung einen schönen scharlachrothen Niederschlag, wo in der Flüßigkeit noch salpetersaures Mangan zurückbleibt.

550.

In der Essigsäure löst sich das Mangan-Metall langsam, aber vollständig auf, und verhalten sich eben so die unvollkommnen Oxyde. Die röthlichen Auflösungen sind leicht zu crystallisiren, u. bilden rautenförmige Tafeln mit stumpf zugeschärften, entgegenstehenden Enden; sie sind roth, durchsichtig, luftbeständig, von unangenehmem zusammenziehenden metallischen Geschmacke, und sowohl im Alkohol als in 3,5. Wasser auflöslich. Zersetzt werden jene Auflösungen durch kohlen- und blausaure, molybdän- und arsenikfaure, nicht aber durch borax- und sauerkleesaure Alkalien; die reine Arsenikfäure fällt aber ein weißes arsenikfaures Mangan. Nach John besteht jenes Salz aus 30. Manganoxyd und 70. an Essigfäure u. Wasser. Nach Szüts (1) läßt sich durch oxydirtes Mangan eine sehr reine Essigfäure erhalten, wenn 60 Th. Weinessig mit 1 Th. gepülverten Mangan in Verbindung mit 1 Th. Schwefelfäure, welche mit 3 Th. Wasser verdünnt worden, vermischt der Destillation ausgesetzt werden, und, nach Absonderung von $\frac{3}{4}$ des wäßrigen, die letzte übergehende Säure aufbewahrt wird. Chenevix (2) fand bei der Destillation des essigsauren Mangans im Rückstande 0,035. Kohle, und die Flüßigkeit bestund aus 1,285. eigentlicher und 0,94. spirituöser Säure, wobei sich kohlenstoffsaures, zugleich aber auch noch mehr gekohltes Wasserstoffgas entbunden hatte.

Die Sauerkleesäure löst kohlenstoffsaures Mangan mit Aufbrausen auf, und giebt eine rothe, nachher farblose Flüßigkeit, aus welcher sich ein weißes unauflösliches Pulver abscheidet, von welchem die Flüßigkeit beim Verdunsten noch den übrigen Theil absetzt. Eben dieses Pulver oder sauerkleesaure Mangan (Oxalate de Manganese) läßt sich auch durch Fällung der schwefel- salpeter- und salzsauren Mangan-Auflösungen durch sauerkleesaure Alkalien

Digitized by Google

erhalten, so wie auch durch unmittelbare Auflösung des Mangans in Sauerkleesäure.

(1) Trommsdorf Journ. der Pharmacie. VIII. 2. 49.
(2) Ann. de Chim. 1809. Janv. (T. XXXII. 156.)

551.

Die Benzoesäure wirkt langsam auf das Mangan-Metall, in der Digestion zersetzt sich das Wasser, wobei sich das Metall in grünes Oxyd verwandelt, und allmählig in der Säure aufgelöst wird. Mit dem grünen und weißen kohlenstoffsauren Oxyd giebt jene Säure farbenlose, leicht zu crystallisirende Auflösungen, welche bei langsamer Verdunstung nadelförmige, bei schneller aber blättrige Crystalle liefern. Sie sind farblos, durchsichtig, luftbeständig und von süß-zusammenziehendem Geschmacke, welcher nachher bitterlich wird. Bei mittlerer Temperatur lösen sie sich in 20 Th. Wasser auf, und sie werden auch vom Alkohol aufgelöst. Zersetzt werden die Auflösungen derselben durch blau-, kohlen- und schwefelsaure Alkalien. Nach John bestehen diese Salze aus 24. unvollkommnem Oxyde und 76. an Säure und Wasser. Nach Trommsdorf (1) geschieht die Auflösung am leichtesten mit dem aus Säuren gefällten weißen Mangan, wo die Auflösung in der Benzoesäure eine braunrothe Flüßigkeit giebt und schuppige luftbeständige Crystalle liefert, welche sich im Weingeist schwerer als im Wasser auflösen. Aetzende Alkalien, Kalk- Baryterde fällen das Oxyd aus jener Auflösung; im Feuer werden die Crystalle zerstört.

Die Chinasäure (2) giebt mit kohlenstoffsaurem Mangan eine saure Auflösung, welche durch blausaures Natrum und milde Alkalien weiß gefällt wird. Bei gelinder Verdunstung an der Luft gab jene bräunliche Auflösung blättrige Crystalle, eine andere Portion lieferte aber eine körnige Masse.

Blasenstein-Säure in der wässerigen Auflösung verbindet sich mit wenigem kohlenstoffsauren Mangan, und läßt sich diese Auflösung nicht zur Neutralisirung bringen. Von milden Alkalien und blausaurem Natrum wird sie weiß gefällt. Nach Verdunstung der Auflösung bleibt das Salz pulverig zurück.

(1) J. der Pharmacie. I. 1. 162.
(2) John's Chem. Untersuch. II. 294.

552.

Die Alkalien greifen auf dem nassen Wege das graue oder schwarze Manganoxyd nicht an, fällen aber die sauren Manganauf-

Digitized by Google

lösungen, und zwar die ätzenden braun, die kohlenstoffsauren und blausauren weiß. Schmelzt man aber 1 Th. Grau-Manganerz mit 3 Th. gereinigten Salpeter, bis sich Sauerstoff zu entbinden anfängt, so erhält man eine dunkelgrüne Masse, welche in Wasser aufgelößt, solches erst grün, dann violet, hierauf roth färbt, und endlich die Flüßigkeit ganz farblos wird, daher Bindheim (*) diese Mischung das mineralische Chamäleon nannte; und durch diese Farben läßt sich auch die Gegenwart des Mangans in den Mineralien erkennen. Mit dem Schwefel verbindet sich das Mangan-Metall nicht leicht, nach Vauquelin (**) nehmen aber doch 74,5. Mangan 25,5. Schwefel auf, das schwarze Oxyd wird aber von Fetten und Oehlen unter Aufschäumen zu einer Salbe aufgelößt.

(*) Journ von Crells neuesten Entdeckungen. V. 82. Auswahl. I. 365.
(**) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVII. 16.

553.

Unter den Metallen scheint das Mangan-Metall sich am leichtesten mit dem Eisen zu verbinden und dessen Umänderung zu Stahl zu befördern. Nach Gmelin (1) verbindet sich das Kupfer im Fluße mit etwas Mangan ohne Veränderung seiner Farbe und Geschmeidigkeit. Blei (2) aber, so wie Spießglanzmetall (3) und Arsenik, (4) vereiniget sich nicht mit solchem. Am häufigsten wird das Grau-Manganerz in den Glashütten zur Entfärbung des Glases gebraucht, welche der Sauerstoff desselben bewirkt. Der violette Schein, welchen aber das Glas zuweilen durch diesen Zusatz erhält, kommt wohl vorzüglich von der Desoxydation des Manganoxyds her, da diese durch Zusatz von etwas Salpeter gehoben und jene Farbe dadurch zum Verschwinden gebracht werden kann. Außerdem dient das Grau-Manganerz auch zu schwarzen und braunen Glasuren, und besonders noch zur Gewinnung des Sauerstoffgases (I. 391. n. 1.) und der oxydirten Salzsäure. (I. 457.)

(1) Journ von Crells chem. Annalen. 1788. II. 1.
(2) Eben das. 1793. I. 1.
(3) Eben das. I. 99.
(4) Eben das. I. 291.

15.

Vom Molybdäne.

(I. 507.)

554.

Dieses Metall findet sich vorzüglich in Verbindung mit Schwefel als Molybdänkies (Min. II. 437.), und ist sein Vorkommen als Oxyd oder Molybdänocher (Min. II. 440.) noch ungewiß; im Gelbbleierze (Min. II. 461.) entdeckte es aber Klaproth. Die Versuche, welche Scheele (1), Bergmann (2), Heyer (3), Pelletier (4), Modeer (5), Klaproth (6), Hjelm (7), Tihawsky (8), Ruprecht (9) u. m. zur Darstellung des Metalls, seines Oxyds und der Säure desselben lieferten, waren in den Resultaten zum Theil so verschieden, daß auch die übrigen Verhältnisse nicht übereinstimmend ausfallen konnten. Da nun durch die neuern Untersuchungen von Richter (10), besonders aber von Bucholz (11), die Schwierigkeiten in der Behandlung dieses Metalls vermindert worden, und sich hiedurch mehrere Aufschlüße über die Natur des Molybdäns ergeben haben, so wird es bei der Anzeige dieser neuern Versuche überflüßig, alle vorher eingeschlagenen Wege hier ebenfalls beizubringen.

(1) In den schwedischen Abhandl. XXXIX. 247.
(2) In dessen Opusc. III. 126.
(3) In von Crells chem. Ann. 1787. II. 21. 124. u. in den Beiträgen zu den chem. Annalen. II. 39.
(4) In dessen Mem. et observat. de Chimie. I. 197.
(5) In den Schriften der berl. Gesellschaft naturf. Freunde. III. 48.
(6) e. d. 71.
(7) In den neuen schwed. Abhandl. IX. 268. X. 117. 227. XI. 77.
(8) In Gren's Journ. der Phys. V. 26.
(9) In von Crells chem. Annalen. 1790. I. 468. 486. II. 9.
(10) Ueber die neuern Gegenstände der Chemie I. 40. II. 97. 104.
(11) Im allgem. Journ. d. Chemie. IX. 485. und in dem neuen allg. J. d. Chemie. IV. 598.

555.

In Ansehung der Bestandtheile des Molybdänkieses halten Scheele und Klaproth dafür, daß solche aus Molybdän-Säure und Schwefel bestehen, dagegen Pelletier und Lampadius (*) eine Verbindung des Schwefels mit dem Molybdän-Metalle annehmen, welche auch Bucholz durch seine Versuche bestättigt, indem er 60. von jenem Metalle und 40. an Schwefel in diesem Kiese fand. Wird nach Bucholz der Molybdän-Kies in einem schief-

Digitized by Google

liegenden Tiegel geröstet, indem man das Pulver zuweilen mit einem eisernen Spatel umrührt, so verbrennt bei starker Hitze der Schwefel, wo bei nachher verminderter Temperatur sich eine Menge unvollkommner Schwefelsäure entbindet und die Oberfläche des Pulvers mit der reinsten Molybdänsäure bedeckt wird, welche in der Hitze eine citronengelbe, nach dem Erkalten aber eine silberweiße Farbe besitzt, das Pulver selbst aber weißgrau, glänzend und crystallinisch ist. Aus diesem läßt sich nun die Molybdänsäure erhalten, wenn man es mit 3 Th. ätzenden Ammoniak 12 Stunden lang in Digestion setzt, das sich hiebei abscheidende ochergelbe Eisenoxyd absondert, und die Auflösung zur Trockne eindickt, und nachher das molybdänsaure Ammoniak glühend zersetzt, bei welcher Abscheidung des Ammoniaks aber unter gewissen Umständen die Molybdänsäure auch in metallischen Zustand versetzt werden kann.

(*) In dessen Handbuche zur chem. Analyse der Mineralkörper. 324.

556.

Das Ammoniak wirkt während dem Glühen desoxydirend auf die mit ihm verbundene Molybdänsäure, und bringt solche in den Zustand eines grünen Oxyds zurück, wo sie sich dem eigentlichen Metalle in verschiedenen Graden zu nähern anfängt. Auf diese Resultate gründete Bucholz weitere Versuche zu einer vollkommnern Reduktion des Molybdän-Oxyds, und fand, daß diese sowohl als die Molybdänsäure sich vollständig durch bloße Erhitzung zwischen Kohlenpulver bei starkem Gebläse reducire, das Metall aber eine aschgraue Farbe besitze, und bei der Strengflüßigkeit erst bei den heftigsten Feuersgraden zu eigentlichen silberweißen, etwas dehnbaren und kugeligen Massen zusammenfließe. Das eigenthümliche Gewicht dieses Molybdän-Metalls, welches das Wasser begierig einsaugte, fand Bucholz im Mittel zu 8,600., da Hjelm es zu 7,400., Kirwan es zu 7,500., Ruprecht zu 6,5361. und Tiharski zu 6,963. angeben.

557.

Nach den Feuersgraden, in welche man dieses Metall bringt, liefert es auch verschiedene Oxyden, und zwar der Ordnung nach zuerst ein hellbraunes, dann ein violettbraunes oder violettes, hierauf ein blaues, und bei dem Uebergang zur Molybdänsäure ein weißes. Bucholz fand, daß 100 Theile Metall sich zur Bildung der Säure mit 049—050. Sauerstoff verbinden, mithin die Mo-

lybs

lybdän-Säure 0,32—0,33. Sauerstoff enthalte. Aber auch das blaue Oxyd zeigt sich schon als Molybdänsäure, und giebt mit heißem Wasser extrahirt, schöne blaue Auflösungen, welche sich auch auf diesem Wege aus dem braunen Oxyde erhalten lassen, so wie aus letztern und der weißen Molybdänsäure, und selbst aus dem Molybdänmetalle, wenn es mit Wasser befeuchtet wird. So läßt sich ebenfalls eine Mischung von Molybdänmetall und braunem Oxyd, durch anhaltendes Reiben mit Wasser in einen Brei verwandelt, der größte Theil der Masse als blaues Oxyd darstellen, und verbreitet sich bei Befeuchtung des trockenen Breies mit reinem Wasser ein kampherartiger, dem Rosmarin- und Kalmusöhle ähnlicher Geruch.

558.

Die Schwefelsäure wirkt als concentrirte schon in mäßiger Erhitzung auf das Molybdänmetall, und giebt unter Entbindung einer großen Menge unvollkommner Schwefelsäure eine gelbbraune dicke Flüßigkeit, welche durch Verdünnung mit 4 Theilen Wasser ins braungelbe übergeht, und nach Absetzung von etwas unaufgelößtem Metalle grün, und endlich blau wird, wobei sich zugleich ein Theil vom blauen Oxyde fällt. Die Auflösung der Molybdänsäure in verdünnter Schwefelsäure giebt ebenfalls zuerst eine grüne, nachher eine dunkelblaue Flüßigkeit.

Die Salpetersäure liefert mit dem Molybdänmetalle unter Verdünnung mit gleichviel Wasser in der gemeinen Temperatur eine blaßröthliche, in der Wärme aber bei völliger Auflösung des Metalls eine gelbbraune Flüßigkeit. Bei gänzlicher Sättigung wird sie bräunlichroth, trübt sich, und setzt blaues Molybdänoxyd ab, welches sich wie Molybdänsäure verhält.

Die Salzsäure, als gemeine, zeigt gar keine Wirkung auf das Molybdänmetall, welches hingegen mit der oxydirten Salzsäure eine blaue Auflösung giebt, welche mit noch mehrerm der letztern Säure wieder ungefärbt und wasserklar wird, in Berührung mit Molybdänmetalle aber die blaue Farbe wieder bekommt.

559.

Die flüßige Arsenikſäure bildet mit dem Metalle eine braungelbe Flüßigkeit, welche nach dem Eintrocknen und nachheriger Auflösung mit Wasser eine gesättigte blaue Flüßigkeit giebt.

Digitized by Google

Die Phosphorsäure mit dem Metall eingedickt, und zuletzt geglüht, giebt keinen eigentlichen Phosphorgeruch von sich. Bei der Auflösung dieser Masse im Wasser scheidet sich das mehreste Metall wieder ab, die Flüßigkeit iſt aber gelbbraun, und wird, zur Trockne eingedickt, graulichblau.

Borarsäure liefert zwar mit dem Metalle eine blaue Flüßigkeit, welche aber sehr unbedeutenden Gehalt zeigt.

Die Bernsteinsäure giebt eine Flüßigkeit, welche beim Verdunsten eine grüne Farbe erhält. Weinstein- und Citronensäure verhalten sich wie die Borarsäure; Essigsäure liefert aber mit dem Metalle eine bräunlichgelbe Auflösung.

560.

Nach Heyer bildet die Molybdänsäure mit den Alkalien folgende Neutralsalze, nemlich:

das molybdänsaure Kali (Molybdate de Potasse.) in Oktaedern, von denen die gestreckten Säulen geben. Völlig mit Kali gesättigte Molybdänsäure wird sehr schwer zu reduciren. Scheele hat daher nur die unvollkommen mit Kali gesättigte Molybdänsäure (Molybdate acidule de potasse) untersucht. Man erhält solche, 1) wenn die Lauge von geschwefeltem mit Salpeter gebrannten Molybdän mit Schwefelsäure gefällt wird, 2) wenn man von dieser Lauge etwas zur molybdänsauren Auflösung setzt, 3) oder wenn man das schwefelsaure oder salzsaure Kali durch trockne Molybdänsäure in der Wärme zersetzt. Diese Verbindung giebt unregelmäßige Crystalle, welche sich in Salpetersäure zersetzen. Von diesem Salze werden saure Kobalt-Auflösungen rosenroth, salzsaures Zinn braun gefällt; die sauren Kupferauflösungen scheinen damit einen blauen Niederschlag zu geben; das Eisen wird aus seinen Auflösungen damit dunkelbraun, die sauren Manganauflösungen weiß, salpetersaures oder oxydirts salzsaures Queckſilber weiß, das Gold aber braun gefällt. Salpetersaures oder salzsaures Blei giebt mit reiner Molybdänsäure einen weißen unauflöslichen Niederschlag. Salpetersaure Uranauflösung wird von jenem molybdänsauren Kali gelblichweiß gefällt, und salpetersaurer Zink giebt damit einen orangegelben, im Wasser unauflöslichen Niederschlag. (*)

(*) Encyclop. method. Chimie. V. Molybdates.

Digitized by Google

Das molybdänsaure Natrum (M. de Soude), welches in zarten Nadeln anschießt. Beide dieser Salze werden von der Schwefel- Salpeter- Salz- und Essigsäure zersetzt.

Das molybdänsaure Ammonium (M. d' Ammoniaque) bildet nur eine schwache Verbindung, welche sich in der Wärme zersetzt.

Nach Richter kann das molybdänsaure Kali zur Prüfung der mit Blei verfälschten Weine dienen, da molybdänsaures Blei im Wasser unauflöslich ist. Auch giebt jenes Salz, mit salzsaurer Zinnauflösung gefällt, eine brauchbare blaue Mahlerfarbe.

Auf den Molybdänkies wirkt nach Bucholz das Kali auf nassem Wege wenig, auf trocknem aber stärker, und erzeugt geschwefelte Wasserstoff-Verbindungen. Auf ähnliche Art wirkt auch das Schwefelkali. Die mit geschwefeltem Wasserstoff verbundenen Alkalien bringen in den Auflösungen der Molybdänsäure chocoladefarbene Niederschläge hervor, welche mit Säuren blaue Auflösungen liefern.

561.

Mit der Kalkerde giebt die Molybdänsäure ein schwerauflösliches Salz (M. de Chaux), welches auch durch Fällung des Kalkwassers mit solcher erhalten werden kann. Von Salpetersäure wird es nicht gelb. Salpeter- oder salzsaure wird von molybdänsaurem Kali gefällt.

Die Bittererde liefert ein bitteres, fett anzufühlendes, ziemlich schwer auflösliches, mit Salpetersäure aufbrausendes Salz. (M. de Magnesie.)

Durch Fällung der salpeter- oder salzsauren Baryterde, durch jene Säure, entsteht ein in Wasser und Salpetersäure auflösliches Salz. (M. de Baryte.)

Die Alaunerde giebt mit der Molybdänsäure ein schwer auflösliches Salz. (M. d' Alumine.)

Die Verbindungen der übrigen Metalle mit dem metallischen Molybdäne sind noch sehr wenig untersucht. Am leichtesten vereinigt es sich mit dem Eisen, und soll es die mehresten schwerflüssigen Metalle spröde machen.

Digitized by Google

16.

Vom Arsenike.

(I. 508.)

562.

Der natürlich vorkommende gediegene Arsenik (Min. II. 442.) zeigt auf dem frischen Bruche eine sehr lichte bleigraue, dem zinnweißen sich nähernde Farbe, läuft an der Luft gelblich, dann schwärzlichgrau, und zuletzt graulich schwarz an. Er ist halbhart, milde, sehr schwer zersprengbar, in dünnen Stücken klingend, und verbreitet beim Reiben und Zerschlagen einen knoblauchartigen arsenikalischen Geruch. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt nach Brisson 5,7249 — 5,7633., nach Kirwan 5,670., und nach John (1) von dem sächsischen scherbenartigen 8,00. Der unvollkommen-krumm- und kleinblättrige wird Fliegenstein, der concentrisch-schaalige aber Scherbenkobalt genannt. Mehrentheils ist dieser metallische Arsenik mit Eisen, zuweilen auch mit Silber oder Gold, und nach John a. a. O. mit 3—2. Spießglanzmetall und 1. an Wasser gemengt. Wird er in verschlossenen Gefäßen erhitzt, so sublimirt er sich als Metall, und bildet Oktaeder oder 4flächige Säulen. Außerdem läßt sich aber das Arsenikmetall auch durch Reduktion der Arsenik-Oxyde darstellen, in so ferne man solchen den Sauerstoff durch Zusatz brennlicher Stoffe entzieht. Nach Brandt (2) erhält man es am reinsten, wenn weißes Arsenik-Oxyd mehrere Mahle mit Oehl gemengt, abgebrannt und sublimirt worden, und zuletzt ohne weitern Zusatz von Oehl der Sublimation unterworfen wird. Dieser durch Reduktion erhaltene metallische Arsenik unterscheidet sich inzwischen von dem gediegenen durch seine dunkelstahlgraue Farbe, durch größere Sprödigkeit, gänzliche Unstreckbarkeit, und durch sein größeres eigenthümliches Gewicht, welches Müsschenbröck zu 8,308., Bergmann aber zu 8,310. fand. Bei dem Zutritte der Luft zeigt sich der metallische Arsenik als das flüchtigste Metall im Feuer, indem er sich bei dem Zutritte der freien Luft in der Glühehitze mit bläulicher Flamme entzündet, und einen giftigen weißen dicken Rauch verbreitet, welcher sich an kalten Körpern als weißes Arsenikmehl verdichtet.

Digitized by Google

(1) In den Chem. Untersuch. 288.
(2) Acta erud. Vpsal. 1733.

563.

Der Arsenik, sowohl in seiner metallischen Form als den Oxyden und den von beiden sich entbindenden Dämpfen, ist das stärkste Gift für organische Körper (1), und fordern die Behandlungen desselben immer gehörige Vorsichten. Sein Gebrauch im Publiko ist daher so viel als möglich einzuschränken, besonders die Anwendung des Fliegensteins und Scherbenkobalts, so wie des weißen Arsenik-Oxyds zur Tödtung der Thiere, vorzüglich der Mäuse und Fliegen. Das Metall oxydirt sich in den Säuren, und wird von der concentrirten Schwefelsäure unter Entbindung unvollkommner Schwefelsäure in geringer Menge aufgelöst, wo sich beim Erkalten der Arsenik crystallinisch abscheidet. In der Salpetersäure oxydirt es sich unter Entbindung von Salpetergas; die Salzsäure löst aber sehr wenig von dem Metalle auf, und nach Wenzel nur 0,75. Theile, welche sich durch Wasser aus ihr als ein weißes Pulver wieder fällen lassen. Nach Fourcroy (2) erhält man den salzsauren Arsenik (Muriate de Arsenic) durch Kochen desselben mit Salzsäure, wobei sich arsenikalisches Wasserstoffgas mit Aufschäumen entbindet, oder durch Zersetzung des ätzenden Queckſilber-Sublimats mit gepülvertem Arsenik in einer Retorte, wo man das butyrum arsenici bekommt. Die übrigen Säuren sind aber von weniger Wirkung auf das Metall. Die Sauerkleesäure wirkt schwächer auf den metallischen Arsenik als auf die unvollkommne Arsenikſäure, welche sie schon in der Kälte auflöst, wo die eingedickte Auflösung prismatische leichtflüßige Crystalle (Oxalate d'Arsenic) giebt, welche nach Fourcroy in geringer Hitze sehr flüchtig sind. Dieses in Wasser und Alkohol auflösliche Metall entbindet im Feuer die Säure unter Entstehung schöner Vegetationen. Nach Trommsdorf (3) giebt benzoesaurer weißer Arsenik eine Auflösung, welche in Federbüschen crystallisirt, und deren Crystalle an der Luft verwittern. Von den Alkalien wird die Auflösung nicht zerlegt, mit Schwefelkali aber gelber Arsenik gefällt. Auf die übrigen Metalle hat es verschiedenen Einfluß, ohnerachtet es sich leicht mit mehrern verbindet, indem es dehnbare, spröde und gefärbte mehr oder weniger farblos macht. Platin wird nach Achard (4) durch Zusatz von metallischem Arsenik leicht-

Digitized by Google

flüßig, und läßt sich alsdann zu Gefäßen bilden. Kupfer wird in Vermischung mit solchem weiß, und giebt das sogenannte weiße Kupfer.

(1) G. F. Jäger diss. de effectibus arsenici in varios organismos. Tubingae. 1808. 8. (Im Auszuge. O. VI, 271. u. IX, 32. n. 18.)
(2) Encyclop. method. Chimie, V. Mur. d'Arsenic.
(3) J. der Pharm. I. 1. 162.
(4) In von Crells chem. Ann. 1784. I. 1.

564.

Mit dem Sauerstoffe zeigt das Arsenik-Metall eine starke Verwandtschaft, wie schon die Abänderungen seiner Farbe an der Luft beweisen. In der Erhitzung, wo es zu dampfen anfängt, giebt es nun das weiße Arsenik-Oxyd, in welchem das Metall nach Proust (*) 75., das Oxyd aber 25. beträgt. Es kommt solches auch natürlich vor, und zwar als

weißer Arsenik

(Min. II. 454.), Arsenikblüthe, Karsten. Kapp von dem zu Bieber vorkommenden Arsenik-Oxyde. In Leonhards Taschenbuch. I. 104. und dessen Chem. Unters. des Arsenik-Oxyds, in Gehlens Journ. VI, 162.

In größerer Menge wird er aber bei dem Rösten der Kobalterze in dem 300 Fuß langen Arsenikfange der Rostöfen (II. 533.) gewonnen, wo er aber grau und unrein aussieht, und, mit noch ein Mahl so viel Pottasche vermengt, in besondern Gefäßen sublimirt wird, wodurch er eine milchweiße Farbe und ein glasiges Ansehen bekommt. Dieses Oxyd fordert bei mittlerer Temperatur 80—90 Theile, beim Sieden aber nur 15 Th. Wasser zur Auflösung, auch wird er von 80 Th. Alkohol im Kochen aufgenommen. Der Geschmack dieses weißen Arseniks ist sehr brennend und scharf, und wirkt in der kleinsten Menge als das stärkste Gift, verflüchtigt sich im Feuer noch schneller als das Metall unter weißen giftigen Dämpfen, und läßt sich in verschlossenen Gefäßen in derben Massen sublimiren.

(*) Journ. de Phys. VI. 151. (N. IX, 365.)

565.

Jener weiße Arsenik (Acide d'Arsenic blanc) befördert den Fluß und die Verglasung der Erdarten, und wird auch unter die gemeine Glasmasse gemischt, wodurch aber das Glas leicht die Eigenschaft bekommt bläulich anzulaufen, und seine Durchsichtigkeit zu verlieren. Sowohl der metallische Arsenik als dieses

Digitized by Google

Oxyd verbindet sich leicht mit dem Schwefel, und färbt solchen roth oder gelb, daher man auch durch den Zusatz von Schwefel zu einer Mischung die Gegenwart des Arseniks in solcher erkennen kann. Jene Verbindungen kommen als Schwefel-Arsenik natürlich vor, und zwar 1) als gelber (Min. II. 450.) blättriges Rauschgelb. Karsten. 2) als rother (Min. II. 452.) dichtes Rauschgelb. Karsten. Nach Klaproths Untersuchungen (in den Beitr. V. 434.) enthält der gelbe 62, der rothe aber 69 pc. an Arsenikmetall. Vauquelin (in den Ann. du Mus. d'hist. nat. XII. 16.) setzt aber die Verhältnisse überhaupt zu 57. Arsenik und 43. Schwefel. Inzwischen behauptet Haüy (1), daß jene Farben nicht sowohl von dem Quantitativen des Schwefels und Arseniks, als von dem Sauerstoffe abhangen, wo der gelbe Schwefelarsenik mehr, der rothe aber weniger von solchem enthalte. Nach Thenard (2) sind aber beide Schwefelmetalle ohne Gehalt an Sauerstoff, und besteht der rothe Schwefelarsenik aus 3 Th. Arsenik und 1 Th. Schwefel, u. der gelbe aus 4 Th. Arsenik und 3 Th. Schwefel. Mehr als 3 Th. Schwefel gegen 4. an Arsenik giebt eine schwefelgelbe, und weniger als 1. an Schwefel gegen 3. an Arsenik eine braune Masse. Da, nach Thomson (3), Proust die Erfahrung gemacht, daß schmelzendes Auripigment ohne Entbindung von irgend einem Gase beim Erkalten das Ansehen vom rothen Schwefelarsenik erhält, so setzt Haüy (4) nunmehr den Grund der Verschiedenheit dieser Verbindungen und ihre verschiedene Dichtigkeit, wobei es möglich seyn kann, daß bei dem Schmelzen das Auripigment auch einigen Wassergehalt absetzt. Uebrigens ist das Auripigment immer schwerer als der rothe Schwefel-Arsenik. Nach den Crystallen des letztern von Kopick besteht ihr primitiver Kern aus einem rautenförmigen Prisma, und findet er sich nach Haüy 1) als Arsenic sulfure rouge primitif. Pl. 2. F. 3. 2) Als Ars. sulf. rouge octodecimal. F. 4. 3) Als Ars. sulf. rouge bisdecimal. F. 5. u. in eben solchen Crystallen zeigt sich auch das Auripigment.

(1) Traite de Miner. IV. 230.
(2) Annales de Chim. LIX. 284. n. 177. (O. II. 685.)
(3) Chimie. I. 421.
(4) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVI. 19. Pl. 2.

566.

Das weiße Oxyd ist aber noch einer größern Oxydation fähig, wobei es sich in die Arsenikſäure (Acide arsenique)

verwandelt, und nach Proust aus 65. Arsenikmetall und 35. an Sauerstoff besteht. Nach Berzelius (*) geben aber 74,48. Arsenik mit 25,52. Sauerstoff unvollkommne Arsenikſäure, wo ſich 100,000 Theile des Arseniks mit 34,263. Sauerstoff verbinden; 66,038. Arsenik mit 33,962. an Sauerstoff geben aber vollkommne Arsenikſäure, wo 100,000 Th. Arsenik ſich mit 51,428. Sauerstoff verbinden. Scheele (1), welcher dieſe Säure zuerſt darſtellte, bediente ſich hierzu der oxydirten Salzſäure, oder auch der ſalpeterſauren Salzſäure, Richter (2) gab aber ein anderes Verfahren an, welches darinn beſteht, daß gleiche Theile Arſenikoxyd und Salpeter einer trocknen Deſtillation unterworfen werden, wodurch ſich arſenikſaures Kali bildet. Nachdem dieſer Rückſtand in Waſſer aufgelößt worden, wird er mit eſſigſaurem Blei gefällt, wo der Niederſchlag aus arſenikſaurem Blei beſteht, welches von ⅓ des gebrauchten eſſigſauren Bleies an concentrirter und mit Waſſer verdünnter Schwefelſäure zerſetzt wird. Die abgeſchiedene Arſenikſäure wird nachher eingedickt, durchglüht und geſchmolzen, worauf ſie in verſchloſſenen Gefäßen zu verwahren iſt. Nach Bucholz (3) läßt ſie ſich aber noch vortheilhafter erhalten, wenn man zu 1. gepülverten Arſenikoxyd 2. concentrirter Salpeterſäure und ½ Salzſäure ſetzt, und dieſe Maſſe in einer gläſernen Retorte ſo lange im Sieden erhält, bis nach zugeſetzter mehrerer Salpeterſäure keine rothen Dämpfe weiter entſtehen. Hierauf wird die Flüßigkeit eingetrocknet, nachher durchglüht, doch ohne die Hitze bis zur Entbindung arſenikaliſcher Dämpfe zu treiben, worauf man entweder die trockne oder in Waſſer wieder aufgelößte Maſſe aufheben kann.

(*) Afh. i Fysik, Kemi etc. Stockh. 1810. (T. XXXVIII. 161.)
(1) Deſſen ſämmtliche phyſiſche und chemiſche Werke. II. 110.
(2) Ueber die neuern Gegenſtände der Chem. I. 45. u. deren 2te Aufl.
(3) In dem allgem. Journ. der Chemie. IX. 397.

567.

Die vorzüglichſten Eigenſchaften der Arſenikſäure ſind nach Bucholz folgende: 1) wirkt ſie auf den thieriſchen Körper als das heftigſte Gift, 2) hat ſie im trocknen geglühten Zuſtande eine weiße Farbe, iſt 3) faſt völlig geſchmacklos, 4) in 4—6 Th. Waſſer löſt ſie ſich bei mittlerer Temperatur ſehr langſam, in 2 Th. ſiedendem Waſſer aber in einigen Minuten auf, und bleibt mit ſolchem in der Syrupsdicke verbunden, wo ſie endlich nach weiterm Verdunſten cryſtalliniſche Körnger abſetzt. 5) In der Luft

Digitized by Google

zerfließt sie, und ist diese Flüßigkeit so wie die wäßrige Auflösung von saurem Geschmacke. 6) Ist sie in mäßigem Glühefeuer feuerbeständig, fließt durchsichtig, kommt aber endlich bei Entbindung des Sauerstoffgases ins Schäumen, und verflüchtigt sich als Arsenikoxyd in Dämpfen. Bei diesem Fluße greift sie irdene und gläserne Gefäße an, und bildet glasartige, im Wasser auflösliche oder unauflösliche Massen.

568.

Mit den Alkalien liefert die Arsenikſäure folgende Verbindungen, und zwar

1) mit dem Kali

a) durch unmittelbare Verbindung und Neutralisirung jener Säure mit solchem ein Salz, welches nicht crystallisirt, und zur Trockne eingedickt nach Fourcroy zerfließt.

b) Destillirt man hingegen weißes Arsenikoxyd mit gleichviel Salpeter, so bildet der Sauerstoff der Salpetersäure mit dem Oxyde Arsenikſäure, welche sich nachher mit dem Kali des Salpeters zu arsenikſaurem Kali (Arseniate de Potasse) verbindet, und Macquers arsenikalisches Mittelsalz liefert. Es crystallisirt in 4flächigen rechtwinkligen Säulen mit 4flächigen zugespitzten oder keilförmigen Pyramiden, schmilzt bei mäßigem Feuer ohne sich zu zersetzen, ist luftbeständig, und löst sich bei mittlerer Temperatur in 8 Th. Wasser auf. Kalk- und Barytерde zersetzen dieses Salz auf naſſem und trocknem Wege, und von der Schwefel- Salpeter- und Salzſäure wird auch die Arsenikſäure aus solchen abgeschieden. Der Kohlenstoff zerlegt es ebenfalls und reducirt die Säure zu metallischem Arsenik. Das arsenikſaure Kali fällt übrigens die mehresten metallischem Auflösungen, und besonders auch diejenigen, welche von der Arsenikſäure allein nicht niedergeschlagen werden; Schwefel und Metalle, welche starke Verwandtschaft zum Sauerstoff besitzen, wie Eisen und Zink, zersetzen aber jenes Salz.

c) Durch Sieden des weißen Arsenikoxyds mit ätzendem Kali erhält man eine dicke, zähe, an der Luft zerfließliche und widerlich riechende Masse, welche Arsenikleber genannt wird.

d) Wird Arsenikoxyd mit Salpeter verpufft, so bekommt man wegen Zerstreuung des Oxyds bei dieser Arbeit ein

Digitized by Google

arsenikſaures Kali mit Ueberſchuß von Kali, daher ſolches auch zerfließlich iſt. Man nannte es durch Salpeter fixirten Arſenik.

Unter dieſen Salzen iſt nur das eigentliche arſenikſaure Kali (b.) in manchen Färbereien im Gebrauche.

569.

2) Nach Scheele und Pelletier hat das arſenikſaure Natrum (Arseniate de Soude) die Eigenſchaft, durch Uebersättigung mit Säure nicht mehr zu cryſtalliſiren, und eingetrocknet wieder Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen.

3) Das arſenikſaure Ammonium (Ars. d'Ammoniaque) iſt von Scheele und Pelletier unterſucht, und giebt nach letzterm rautenflächige Würfel, welche denen vom ſalpeterſauren Natrum ähnlich ſind. In der Hitze zerlegt ſich dieſes Salz.

570.

Die erdigen Neutralſalze, welche die Arſenikſäure liefert, ſind

1) die arſenikſaure Kalkerde (A. de Chaux.) Man erhält ſolche durch Fällung des Kalkwaſſers mit Arſenikſäure, und Auflöſung des Niederſchlags durch Uebersättigung mit jener Säure, welche ſich nachher in kleinen Säulgen cryſtalliſirt. Im Feuer entbindet ſie jene Säure nicht, läßt ſich aber auf naſſem Wege durch Schwefel- Salpeter- und Salzſäure zerſetzen. Auch läßt ſich jenes Salz durch Fällung des ſalpeter- oder ſalzſauren Kalks mit arſenikſauren Alkalien erhalten, ſo wie auch durch Deſtillation des Arſenikoxyds mit ſalpeterſaurem Kalk. Der arſenikſaure Kalk kommt auch natürlich vor, wo er Pharmakolith heißt. (Min. I. 660.) Nach John (*) findet ſich ſolcher auch auf dem Harze, und beſteht aus 45,68. Arſenikſäure, 27,28. Kalkerde und 23,86. Waſſer, bei 3,18. Verluſt.

2) Die arſenikſaure Bittererde (A. de Magnesie) giebt eine gallertartige, nicht zu cryſtalliſirende Maſſe. Nach Scheele läßt ſich ſchwefel- ſalpeter- ſalz- und eſſigſaure Bittererde nicht von der Arſenikſäure, aber von den arſenikſauren Alkalien zerlegen, wo die gefällte arſenikſaure Bittererde nicht im Waſſer, dagegen aber in Säuren auflöslich iſt.

3) Die arſenikſaure Alaunerde (A. d'Alumine) bildet eine dicke, ſchleimige Maſſe, welche in ſtarker Hitze ihre Säure

Digitized by Google

nicht abſetzt. Auf dem trocknen Wege greift aber die Arſenikſäure ſehr ſtark auf die Tiegel.

4) Die arſenikſaure Baryterde (A. de Baryte) läßt ſich nach Fourcroy am beſten erhalten, wenn man concentrirte Auflöſung von eſſigſaurem Baryt und von arſenikſaurem Kali vermiſcht, wo ſich jenes Salz in kleinen Nadeln cryſtalliſirt. Bei der ſtärkſten Hitze ſcheint es ſich nicht zu zerſetzen, wird aber von ſchwefelſauren Salzen zerlegt.

Die Kieſelerde wird auf dem naſſen Wege von der Arſenikſäure nicht angegriffen; auf dem trocknen Wege bringt ſie aber die Tiegel in Fluß. Inzwiſchen findet hier keine eigentliche neutrale Verbindung ſtatt. Die Verhältniſſe der Arſenikſäure mit den übrigen Erden ſind noch nicht unterſucht.

(*) In Gehlens Journ. für die Chemie und Phyſik. III. 537. u. in Johns Chem. Untersuch. II. 221.

571.

Die Verbindungen der Arſenikſäure mit den Metallen ſind in Anſehung

1) des Platins und 2) des Goldes nach Scheelens Verſuchen unbedeutend.

3) In Hinſicht des Silbers zeigen Scheelens Reſultate, daß es in höhern Temperaturen wohl fähig ſeyn könnte, die Arſenikſäure zu zerſetzen. Die ſalpeterſaure Silberauflöſung läßt ſich zum Theil durch Arſenikſäure, vollkommen aber durch arſenikſaure Alkalien fällen, deren brauner Niederſchlag ein eigentliches arſenikſaures Silber (A. d' Argent) bildet, welches ſich durch Salzſäure zerlegen und von Ammonium auflöſen läßt. Gleiche Theile Arſenik- und Salzſäure verwandeln das Silber bei anhaltender Digeſtion in ein weißes Pulver, und nach Abziehen der Flüßigkeit erhielt Scheele eine ſalzſaure Auflöſung von Arſenik-Oxyd, ſo daß alſo keine Zerſetzung der Arſenikſäure von dem Silber ſtatt gefunden hatte.

4) Die flüßige Arſenikſäure zeigt auf das Queckſilber keine Wirkung, auf trocknem Wege wurde es aber durch ſolche zum Theil gebunden. In der Miſchung mit verflüßtem Queckſilber entſteht durch Sublimation ätzender Sublimat. Die ſchwefel- und ſalpeterſaure Queckſilberauflöſung wird von der Arſenikſäure gelb gefällt,

Digitized by Google

und mit dem ätzenden Sublimate läßt sie sich so wenig als das weiße Oxyd sublimiren.

5) Auf das Kupfer, sowohl in metallischem als oxydirtem Zustande, wirkt die Arsenikſäure. Außerdem kommen aber solche Verbindungen auch natürlich vor. (II. 396.)

6) Arsenikſaures Eisen (A. de fer) kann durch Digestion des Eisens mit dieser Säure als Gallerte, so wie auch durch Fällung einer essigsauren Eisenauflösung durch Arsenikſäure erhalten werden. Eine solche Verbindung kommt auch natürlich vor. (II. 432.)

7) Arsenikſaures Blei (A. de plomb) bekommt man durch Eindicken der Säure über diesem Metall in verschlossenen Gefäßen, oder leichter durch Fällung der salpeter- salz- und essigsauren Bleiauflösungen durch jene Säure. Es kommt auch natürlich, und auch noch in anderer Verbindung vor. (II. 461.)

8) Arsenikſaures Zinn (A. d' Etain) besteht in einer gallertartigen Masse, welche sich durch Digestion des Metalls mit der Säure bildet, indem das Zinn anfänglich geschwärzt, nachher aber mit einem weißen Pulver überzogen wird.

572.

9) Arsenikſaurer Wißmuth (A. de Bismuth) kann durch Fällung der salpeterſauren Wismuth-Auflösung gewonnen werden.

10) Arsenikſaurer Zink (A. de Zinc) entsteht durch Fällung der essigsauren Zinkauflösung durch jene Säure, und auch durch Auflösung des Zinks unmittelbar in jener Säure, welche unter Absetzung eines schwarzen Pulvers und Entbindung von Arsenikwasserstoffgas in würflichen Crystallen anschießen soll.

11) Die Arsenikſäure löst das Spießglanz-Metall auf, und läßt sich diese Verbindung (A. d' Antimoine) durch Wasser wieder fällen.

12) Die rosenrothe Auflösung des Kobalts in jener Säure läßt sich crystallisiren. (1)

13) Sowohl der metallische Nickel als das Nickeloxyd geben mit der Arsenikſäure eine grüne Auflösung. Ob sich natürliches Nickeloxyd (2) finde, ist noch zweifelhaft.

14) Der Braunstein soll von der Arsenikſäure angegriffen werden.

Digitized by Google

Mit metallischem Arsenik würde die Arsenikſäure durch Oxydation des Metalls wieder in ein weißes Arsenikoxyd verwandelt werden. Die Verbindungen der übrigen Metalle mit der Arsenikſäure ſind noch nicht bekannt.

(1) Proust im Journ. de phys. LXIII. 422.
(2) Mineral. II. 416.

573.

Der metalliſche oder gediegene Arsenik kommt übrigens natürlich noch in mancherlei Verbindungen vor, wohin

I. der Silberarſenik. (Min. II. 444.) gehört, wo ſich Arſenik mit Eiſen, Silber und Spießglanz vereinigt finden. Nach Mohs (in van der Null's M. K. III. 131.) iſt der Bruch deſſelben dicht und faſt eben, und bei der kugel- und nierenförmigen Geſtalt (Argent antim. ars. et ferrifère botryoide. Haüy nach Lucas. 294.) concentriſch ſchaalig, bei welchen aber auch bisweilen körnig abgeſonderte Stücke mit vorkommen.

II. Arſenik-Kies. 1) Gemeiner (Min. II. 446). Bernhardi über die Cryſtalliſationen deſſelben. In Gehlens Journ. III. 80. Haüy sur les formes crystallines de fer arsenical. In den Ann. du Mus. d' hist. nat. XII. 304. Pl. 28. und im Journ. des Mines. XXXIV. 261.

Zu den Cryſtalliſationen kommen noch, (Min. II. 447.) zu 1. a. b. α) ſcharf zugeſchärft. (Fer ars. vnitaire. Haüy a. a. O. Pl. 28. F. 2.)

β) ſtumpf zugeſchärft. (F. a. di-tetraedre. e. d. F. 3.)

Kommen beiderlei Zuſchärfungen mit den Spitzen zuſammen, ſo entſtehen daraus Oktaeder. e. d. F. 4.

γ) mit zugeſchärften Endkanten (F. a. vnibinaire. e. d. F. 5.

c) auch e. b F. 6.

g) F. ars. aciculaire. Haüy nach Lucas. a. a. O.

2) Silber-Arſenikkies. (Min. II. 449.) Edler Arſenikkies. Karſten.

574.

Von den Arſenik-Verbindungen iſt noch beſonders Cadets (1) rauchende arſenikaliſche Flüßigkeit, welche Thenard (2) weiter unterſuchte, merkwürdig. Man erhält ſie durch Deſtillation von gleichviel eſſigſaurem Kali und Arſenikſäure, deren Produkt in mit

Digitized by Google

Eis und Kochsalz kalt erhaltenen Vorlagen aufgefangen wird. Es entbindet sich zuerst eine arsenikalisch-riechende Flüßigkeit, und nachher ein Gas von gleichem Geruche, welches bei verstärkter Hitze in der Menge zunimmt, und die Vorlagen mit schweren Dämpfen erfüllt. In der Retorte bleibt hiebei das Kali von der Essigsäure zurück, im Halse derselben zeigt sich reducirter Arsenik, und das Gas besteht aus kohlenstoffsaurem gekohlten Wasserstoff- und Arsenikwasserstoff-Gas. Die übergegangene Flüßigkeit macht 2 verschiedenen Materien aus, und zwar eine obere, bräunlichgelbe wässerige, und eine andere untere, nicht so dunkele öhlige, und setzen beide metallischen Arsenik ab. Letztere verbreitet dicke, fürchterlich stinkende Dämpfe in der Luft, welche Betäubungen hervorbringen, und entzündet sich von selbst durch ihren Arsenikgehalt sowohl in der Luft, als in oxydirt-salzsaurem Gas. Thenard fand, daß diese Flüßigkeit aus Oehl, Essigsäure und aus dem, dem metallischen Zustande nahen, Arsenik bestehe, und einen acetite oleo-arsenical bilde.

(1) Histoire d'une liqueur fumante, tirée de l'Arsenic. Par Cadet. Mem. de Mathem. et de phys. presentés à l'Acad. roy. III. 633. (in von Crells neuestem chem. Archive. I. 212.)

(2) Im Bulletin de la Soc. philomatique. 202. n. 86. Ann. de Chimie. LII. n. 154. (N. IV. 292.)

575.

Nach Proust (1) giebt der Arsenik mit überoxygenirten salzsauren Salzen Verbindungen, welche sich so schnell wie der Blitz entzünden, und Glasröhren wie Karten aufrollen und zersprengen. Sowohl wegen diesen äußerst heftigen Wirkungen, als auch wegen den damit verbundenen arsenikalischen Dämpfen, läßt sich aber nie ein Gebrauch von solchen Verbindungen machen. So nachtheilig überhaupt der Arsenik in seiner Anwendung zur Tödtung der Thiere, bei dem Ausstopfen derselben und ähnlichen Benutzungen bleibt, so verdient er doch noch ganz vorzügliche Untersuchungen, da er sich in manchen andern Verbindungen auch sehr nutzbar beweißt, wie dieß sein Gebrauch in den Färbereien (2), und selbst seine jetzige medicinische Benutzung in den Wechselfiebern als arsenikfaures Kali zeiget.

(1) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. I. 468.

(2) Vogler in von Crells chem. Annalen. 1784. II. 292.

Besonders vom Arsenik handeln noch folgende Schriften:

Memoires sur l'Arsenic. Par M. Macquer. Mem. de l'Acad. roy. des Sc. 1746. u. 1748.

Digitized by Google

Bergmann de Arsenico. Opusc. II. 272. überſetzt, Altenburg. 1778. 8.
Scheele vom Arſenik und deſſen Säuren. In den ſchwed. Abhandl. XXXVII.
Encyclop. meth. par ordre des Matieres. Chimie. T. II. 413. Arseniates. Arsenic.

17.

Vom Scheel-Metalle.

(I. 509.)

576.

Dieſes Metall, welches ſich nicht gediegen findet, kommt als ein gelbes Oxyd vor, und zwar

I. in Verbindung mit Kalkerde, auch wohl mit wenigem Eiſen- und Manganoxyd, wo es den Kalk-Scheel (Min. II. 459.) bildet. Nach Bournon (in dem Journ. des Mines. XIII. 161.) ſind ſeine Cryſtallen

1) das etwas ſpitzige Oktaeder (Scheelin calcaire primitif.) Haüy und Bournon.

2) Jener Cryſtall aber mit abgeſtumpften Endſpitzen und Kanten der gemeinſchaftlichen Grundflächen. (Bournon. F. 2.)

3) In keilförmigen Oktaedern. (S. c. octaedre cuneiforme.) Haüy.

II. In Vermiſchung mit mehrerm Eiſen- und Manganoxyd, oder auch mit Eiſen und Arſenik, wo er Eiſen-Scheel (Min. II. 461.) heißt.

Scheele (1), welcher ſich zuerſt mit Darſtellung der Scheel- oder Tungſteinſäure aus jenem Oxyde, ſo wie auch Bergmann (2) beſchäftigte, konnten keine Reduktion des Metalles bewirken, welche nachher von D'Elhuyar (3) verſucht wurde. Inzwiſchen ſcheint die Darſtellung des wirklichen Metalles noch ſehr wichtigen Zweifeln ausgeſetzt, da deſſen eigenthümliches Gewicht von D'Elhuyar zu 17,600., von Briſſon zu 6,6785., von Werner zu 6,923. und von Guyton zu 8,306. angegeben wird. Die übrigen angezeigten Eigenſchaften des erhaltenen Metalls können daher wohl wenige Zuverläßigkeit beſitzen, bis dieſe Reduktion durch richtige und wiederhohlte Erfahrungen mehr berichtigt worden iſt. Die bisher angenommene metalliſche Scheel- oder Tungſteinſäure, mit welcher ſo viele neutrale Verbindungen unterſucht wurden, hat ſich

Digitized by Google

übrigens nach Vauquelins und Hechts (4) Verſuchen als keine wahre Säure beſtättigt, ſo, daß alſo das Scheel-Oxyd ſowohl, als das eigentliche Scheel-Metall ganz neue Unterſuchungen erfordern, ehe ſich etwas zuverläßiges über beide angeben läßt.

(1) In den neuen ſchwed. Abh. II. 91.
(2) e. d. II. 96.
(3) A chemical Analysis of Wolfram etc. by Don J. J. and Don F. de Luyart. London. 1785. 8. Don J. J. und Don F. de Luyart chem. Zergliederung des Wolframs, aus dem Engl. des Hrn. C. Tullen, überſ. von F. A. C. Gren. Halle. 1786. 8.
(4) Im Journ. des Mines XIX. 19.

18.

Vom Uran-Metalle.

(I. 510.)

577.

Dieſes von Klaproth entdeckte Metall hat ſich bis jetzt noch nicht gediegen gezeigt, und kommt nur als Oxyd vor, u. zwar

I. im Uranocher (Min. II. 472.) als reineres. Karſten unterſcheidet noch 1) den Zerreiblichen und 2) den Verhärteten.

II. Im Uranglimmer (Min. II. 469.) kommt das Oxyd mit Kohlenſtoffſäure und etwas Kupfer vor.

III. Im Uranpocherz (Min. II. 467.) findet es ſich mit Eiſenoxyd und geſchwefeltem Bleie, nebſt etwas Kieſelerde.

Klaproth, welcher das Oxyd zuerſt in dem letztern Erze fand (1), ſuchte ſolches zu Metall zu reduciren, welche Arbeiten aber mit Schwierigkeiten verbunden waren, da ſich das Metall ſehr ſchwerflüßig bewieß, und unvollkommen ſchmolz. Inzwiſchen erhielt er doch Metall von dunkelgrauer Farbe, ſchwachem metalliſchen Glanze, lichtbraunem Striche, welches ſich weich und ſpröde, und im eigenthümlichen Gewichte zu 6,440. bewieß. Bei noch vollkommnerer Reduktion zeigte es ſich hart, kleinkörnig, feinlöcherig, ſchimmernd, bekam durch Feilen eiſengrauen Metallglanz, und betrug nun 8,100. im eigenthümlichen Gewichte, welches Richter (2) bei ſeinen Reduktionen zu 6,94. fand. Bucholz (3), welcher dieſe Verſuche fortſetzte, bekam ein Metall von 9,000. eigenthümlichem Gewichte, welches wohl noch höher in ſolchem ſteigen möchte, wenn es vollkommen dicht zu erhalten ſtünde. Nach ihm

iſt

ist die Strengflüßigkeit des Uran-Metalls demselben an sich, und keinem Eisengehalte zuzuschreiben. Am sichersten sey die Reduktion durch wenig Kohle in dem strengsten Feuer unter Abschließung von der Luft zu bewirken.

(1) In den Beiträgen. II. 297.
(2) Neuere Gegenstände der Chemie. I. 1. IX. 36.
(3) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 17. u. 134.

578.

In der Rothgluth bei freiem Zutritt der Luft fängt jenes Metall wie eine brennende Kohle zu glühen an, schwillt dabei auf, und zerfällt nach Bucholz zu einem graulichschwarzen Pulver, dessen Farbe bei weiterm Glühen sich nicht mehr verändert. Hierbei nehmen 100 Theile Metall 5,17. Sauerstoff an, und geben den ersten Grad der Oxydation im schwarzen Uran-Oxyde. In seinen höhern Oxydationen wird es dunkelgrau, ins violette ziehend, schmutzig-grünlichbraun, graugrün, und endlich citronengelb, in welchem letztern Zustande 100 Theile 26—31 Th. von Sauerstoff aufnehmen.

579.

Auf das Uran-Metall zeigt selbst concentrirte Schwefelsäure im Sieden, so wie auch Salzsäure, wenig Wirkung, hingegen löst die Salpetersäure solches vollkommen auf. Jene Oxyden lösen sich auch in beiden erstern Säuren um so leichter auf, je stärker sie oxydirt sind. Die Schwefelsäure giebt nach Bucholz mit dem citronengelben Oxyde und durch Zusatz von etwas Salpetersäure im Sieden die reinste citronengelbe Auflösung, welche, eingedickt und wieder im Wasser aufgelöst, in 3flächigen Prismen mit 2 abgestumpften Seiten-Kanten und 2flächigen in Schärfe ausgehenden Enden crystallisirt. Dieser schwefelsaure Uran besteht aus 70. vollkommnem Urancxyd, 18. Schwefelsäure und 12. an Crystallisations-Wasser. Nach dem Glühen giebt dieses Salz einen grauschwarzen metallisch glänzenden Rückstand, welcher mit Salpetersäure eine gelbe Auflösung bildet, und durch Barytauflösung keine Spur von Schwefelsäure zeigt. In der mittlern Temperatur fordert obiges Salz 0,625., im Sieden aber nur 0,45. an Wasser zur Auflösung; und in jener Temperatur fordert 1 Th. des Salzes 25., im Sieden aber nur 20 Th. von Alkohol. Letztere geistige Auflösungen werden im Sonnenlichte sogleich trübe, setzen einen graulichweißen grünlichen Niederschlag ab,

und verbreiten dabei einen ätherartigen Geruch, wie von versüßter Salpeter- oder Salzsäure. Der getrocknete Niederschlag giebt eine grasgrüne Masse, und ist ein unvollkommnes Uran-Oxyd, welches zum Theil seinen Sauerstoff an den Alkohol abgetreten, und dadurch den Aether-Geruch hervorbringt.

580.

Die Auflösung des vollkommnen Uranoxyds in der Salpetersäure giebt schöne große Crystallen, welche aus rechtwinkligen 4flächigen Säulen von 2 beträchtlich breitern entgegenstehenden Flächen bestehen, und mit 2 oder 4flächigen Endspitzen versehen sind, deren Zuspitzungs-Flächen auf die Seitenflächen aufgesetzt sind. Dieser salpetersaure Uran besteht aus 61. vollkommnem Uranoxyd, 25. Salpetersäure und 14. an Crystallisations-Wasser. Im Feuer fließt er, und läßt ein Oxyd von geringer Oxydation zurück; in der Luft zerfällt er, und zerfließt endlich an feuchten Orten. Ein Theil Wasser nimmt in der mittlern Temperatur 2,140. von jenem Salze auf, und 1 Th. Alkohol 3,5. vom salpetersauren Uran, welche letztere Auflösung in der Destillation Salpeteräther liefert. Auch im rektificirten Schwefeläther löst sich jenes Salz auf, und giebt eine citronengelbe Flüßigkeit, welche sich im Sonnenlichte grünlich färbt, und eine wässrige Flüßigkeit absondert, wobei sich Geruch von Salpeteräther entbindet, und zuletzt schwarzes Oxyd fällt.

581.

Die Salzsäure bewirkt keine vollkommne Auflösung des Uranoxyds, wohl aber die salpetersaure Salzsäure, wenn $\frac{1}{4}$ Salpetersäure zu dieser gesetzt worden. In der Crystallisation bildet diese Auflösung grünlichgelbe geschobene 4—6seitige Tafeln. Die Essigsäure giebt nach der Auflösung des Oxyds topasgelbe Crystalle in 4flächigen schmahlen, zum Theil zölligen Säulen mit 4flächigen Endspitzen, welche bei dem Verlust der Säure in der Hitze ihre Form beibehalten. Außer jenen Versuchen fand auch Klaproth, daß sich das Oxyd zwar in der Phosphorsäure auflöse, die Flüßigkeit aber bald gelblichweiße, im Wasser schwer auflösliche Flocken fallen lasse, und eben dieser Niederschlag erfolge, wenn Phosphorsäure in die essigsaure Uranauflösung gegossen wird. Alle jene sauren Verbindungen haben selbst in ihrem übersauren Zustand Curcuma-Papier, nach Bucholz, braun gefärbt.

Digitized by Google

582.

Da in dem natürlichen Vorkommen des Uranoxyds (577.) solches besonders von Eisen, Blei, Kupfer, Kalk- und Alaunerde zu befreien ist, so schlägt Richter (*) folgendes Verfahren zu dessen Reinigung, welches er durch eigene Versuche prüfte, vor. Ist nemlich die durch Sieden des Uranpecherzes mit Salpetersäure erhaltene Auflösung bis zur Trockne abgedampft, so erhitzt man die Masse so stark, bis keine Salpetersäure mehr entweicht. Da nun das salpetersaure Uran einen beträchtlichen Theil der Salpetersäure, ohne sich zu zersetzen, verlieren kann, der Eisengehalt sich aber hiebei abscheiden muß, so darf man jene Erhitzung nur so weit treiben, daß die Masse noch breiartig bleibt, und die Zerlegung derselben verhütet wird. Löst man nun diese Masse wieder in Wasser auf, so bleibt ein Theil vom Eisenocher zurück; und versetzt man nachher die grünlichgelbe Flüßigkeit mit schwefelsaurem Kali, so scheidet sich der Bleigehalt. Die hievon gereinigte Flüßigkeit wird nun mit mildem Kali übersättigt, wo sich das niederfallende Uranoxyd wieder auflöst, und die erdigen unauflösbaren Bestandtheile sich fällen. Nach Absonderung derselben wird die Flüßigkeit mit Schwefelsäure wieder neutralisirt, mit ätzendem Kali gefällt, und der noch feuchte Niederschlag so lange mit ätzendem Ammonium digerirt, bis sich kein Kupfergehalt mehr zeigt, hierauf aber ausgesüßt und gelinde getrocknet. Auch kann dieses erhaltene Uranoxyd wieder in Salpetersäure aufgelöst, und unter Vermeidung der Uebersättigung mit mildem Kali als kohlenstoffsaures Oxyd von blaßcitronengelber Farbe gefällt werden.

(*) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 402.

583.

Das milde, so wie auch das ätzende Kali, zeiget keine Auflösungen vom trocknen Uranoxyde, bei dem frischgefällten geht aber einige Verbindung des ätzenden mit dem Oxyde vor sich. Bucholz fand ferner bei dem ätzenden Ammonium, daß es sich mit dem feuchten Oxyde verband, und desoxydirend auf solches wirkte. Die sauren Auflösungen des Uranoxyds werden von den ätzenden feuerbeständigen Laugensalzen am besten gefällt, und geben citronengelbe Oxyde, welche von den milden weißlicher ausfallen. Uebersättigt man jene sauren Auflösungen mit mildem Kali oder Natrum, so löst sich das gefällte Oxyd wieder auf, und fällt alsdann

Digitized by Google

bei der Sättigung des vorstehenden Laugensalzes wieder nieder. Wird auch frisch gefälltes Oxyd durch Laugensalze von jener Art kochend digerirt, so erhält man nach Klaproth eine safrangelbe Auflösung, aus welcher die Salpetersäure das Oxyd lichtgelb niederschlägt, und bei Wiederhohlung desselben Verfahrens dunkelbraun.

Wird nach Klaproth Uranpecherz mit 3 Theilen Salpeter im Feuer behandelt, so zeigt sich zwar ein starkes Schäumen, aber nur eine schwache Verpuffung. Die gehörig geschmolzene Masse hatte eine chocoladebraune Farbe, und ihre wässerige Auflösung enthielt nur unzerlegten Salpeter und etwas Kieselerde.

Das blausaure Kali fällt die sauren Uranoxyde dunkelbraunroth, welches bei einem Eisengehalt aber zuerst unrein schwärzlich ausfällt.

Durch Galläpfel-Tinktur geben jene sauren Auflösungen bei einigem Ueberschuße an Säure einen geringen schwärzlichen, nach vorgenommener Sättigung der Säuren mit Alkalien aber einen häufigen chocoladebraunen Niederschlag.

584.

Nach Bucholz wirken die Oehle, so wie die andern Metalloxyde, desoxydirend auf Uranoxyd, und ist solches in diesem Zustande von fetten Oehlen nur wenig, von ätherischen Oehlen aber gar nicht auflöslich.

Mit dem Schwefel verbindet sich nach Klaproth das Uranoxyd leicht, sondert sich aber auch eben so leicht wieder von solchem ab. Nach Bucholz bringt das Schwefelkali auf nassem Wege das Uranoxyd nur auf eine geringere Oxydation, welche aber verschieden von der auf trocknem Wege ist.

Von geschwefeltem Ammonium werden die sauren Auflösungen in braungelber Farbe nach Klaproth gefällt, wobei die Mischung mit einer weißgrauen metallisch-glänzenden Haut überzogen wird.

19.

Vom Titan-Metalle.

(I. 511.)

585.

Auch dieses von Klaproth entdeckte Metall kommt nicht gediegen vor, und findet sich bis jetzt bloß als Oxyd, u. zwar A. als reines

Digitized by Google

I. im Titanſchörl, nemlich 1) dem gemeinen. (Min. II. 476.) Rutil. Werner nach Mohs in v. der Null's M. Kab. III. 455. Gemeiner Rutil, Karſten. Haüy außer dem a. O. im Bulletin des Sc. de la Soc. philom. III. 206. n. 87. Cordier im Journ. des Mines. XIII. 67. (N. V. 490.) Hericart de Thury im Journ. des Mines. XV. 410. Lucas tabl. method. 317. Klaproths Beitr. I. 233. IV. 153. Vauquelin und Hecht im Journ. des Min. XV. 10. Vauquelin e. d. XIX. 478. (O. II. 492.) Die Cryſtalliſationen deſſelben ſind gegenwärtig

1) 4flächige Säulen mit quadratiſchen Grundflächen (Titane oxydé primitif. Haüy nach Hericart de Thury. a. a. O.) im Depart. vom Mont Blanc,

2) die gegliederten ꝛc. und außer den Abänderungen derſelben a — c. d. mit gedoppelt zuſammengeſetzten ſolchen Cryſtallen (Titane oxydé bigeniculé. Haüy nach Lucas. a. a. O.) in der Gegend von Limoges.

Auch führt Haüy noch dem Bruche nach

einen faſerigen gemeinen Titanſchörl (T. o. fibreux), und dem Zuſammenhange nach

einen erdigen (T. o. pulverulént) nach Hericart de Thury an, ebenfalls vom Montblanc.

2) Im blättrigen Titanſchörl. (Min. II. 479.) Blättriger Rutil. Karſten.

B. Titanoxyd mit Kieſelerde.

II. Anataſe Titan (Min. II. 480. wogegen es Min. I. 249. wegfällt.) Vauquelins neuere Verſuche mit ſolchem, im Journ. de phys. LXVI. 345.

C. Titanoxyd mit Kieſel- und Kalkerde.

III. Der Titanit, und zwar 1) der gemeine. (Min. II. 481.) Sphene, nach Haüy Tr. de Min. III. 114. Lucas tabl. method. 318. 319. Cordier Journ. des Mines. XIII. 67. Gemeiner Sphen. Karſten. Brunon. Werner nach Mohs in van der Null's Min. Kab. III. 465.

Zu den bekannten Cryſtalliſationen gehören noch nach Min. II. 482. I. a. aa. α. β. γ) vierflächige, ſehr ſtumpfwinkliche Säulen (T. sil. calc. megalogone. Haüy nach Lucas.)

Digitized by Google

δ) Mit stärkerer Abstumpfung der stumpfen, und schrägerer der scharfen Ecken; an den schmahlen Seitenflächen sind nemlich die obern Endkanten schwächer, die untern aber stärker abgestumpft, an den längern Seitenflächen aber die obern stärker als die untern (Sphene monostique. Haüy Tr. de Min. III. 115. n. 3. Pl. LVII. F. 162. Tit. sil. calc. monostique. Haüy nach Lucas. 319.)

Nach I. a. b. c) in 8flächigen Säulen mit 4flächigen Endspitzen (T. s. c. dioctaedre. Haüy nach Lucas. 319.)

d) In Zwillingscrystallen, welche an dem einen Ende ein- an dem andern Ende ausspringende Winkel bilden. (Rayonnante en gouttiere. Saussure vayage dans les Alpes n. 1912. Sphéne canaliculé. Haüy Tr. de Min. III. 114. n. 4. Tit. s. c. canaliculé. Haüy nach Lucas. Pictite. Cordier a. a. O.)

e) In kreuzweis durchwachsenen solchen Crystallen (Sphene cruciforme. Haüy Tr. de Min. III. 117. n. 5. T. s. c. cruciforme. Haüy nach Lucas.)

1. 2. 3. 4) In vielflächigen Crystallen. (T. s. c. polyèdrique. Haüy nach Lucas.), ehedem zum Sphen gehörig.

Wegen der ähnlichen Mischung hat zwar Haüy den Sphen mit dem gemeinen Titanite verbunden, inzwischen weicht er doch in der Crystallisation von solchem ab.

2) Spathiger Titanit. (Min. II. 485.) Schaaliger Sphen. Karsten. Gelb-Manakanerz. Werner.

D. Titanoxyd mit Eisen- und Manganoxyd.

IV. Nigrin-Titan. (Min. II. 487.)

E. Titanoxyd mit Eisen- und Uranoxyd.

V. Ilfer-Titan. (Min. II. 489.) Klaproth in den Beitr. V. 206.

Sein eigenth. Gewicht beträgt nach Klaproth 4,650., und enthält er 72. oxydulirtes Eisen und 28. Titanoxyd. Eckeberg glaubte auch zu Westra Farnbo ein chromhaltiges Titanerz gefunden zu haben (1), welches aber nach Vauquelins Untersuchung (2) zwar 0,03. an Chromium enthielt, durch diesen geringen Gehalt inzwischen zu keiner besondern Gattung geeignet war.

(1) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 348.
(2) Ann. du Mus. d'hist. nat. VI. 93. (N. V. 464.)

Digitized by Google

586.

In jenen Titanerzen befindet sich das Titanoxyd in einem hohen Grade der Oxydation, und wird daher von der Schwefel- Salpeter- Salz- und salpetersauren Salzsäure nicht angegriffen. Wird aber nach Klaproth das feingepülverte Erz mit 5 Mahl so viel milden Kali geglüht und zuletzt geschmolzen, so giebt die vollkommen mit Wasser ausgelaugte Masse ein desoxydirtes Oxyd in Form einer weißen lockern Erde, welches sich nun mit den Säuren behandeln läßt.

In der verdünnten erwärmten Schwefelsäure löst sich jenes Oxyd bald auf, allein wegen einem Gehalte des Oxyds von Kieselerde trübt sich die klare Flüßigkeit an der Luft, und giebt eine kleisterartige Masse.

Von der Salpetersäure wird das Oxyd ebenfalls aufgelößt, die Flüßigkeit erhält durch freiwillige Verdunstung öhlige Consistenz, und crystallisirt in geschobene 6seitige Tafeln.

Die salzsaure Auflösung verdickt sich durch gleiche Verdunstung zu einer hellgelben Gallerte, in welcher sich kleine würfliche Crystalle bilden.

587.

Diese Auflösungen werden von mildem Kali und ätzendem Ammonium in leichten weißen Flocken gefällt, und vom blausauren Kali giebt sich ein starker grasgrün und braun gemischter Niederschlag. Besonders merkwürdig ist der durch Galläpfel- Tinktur sich ereignende häufige braunrothe Präcipitat, welcher nach dem Aussüßen und Trocknen dem Mineralkermes gleich sieht, und nach dem Ausglühen 0,4. an weißem Oxyd giebt. Damit bei jener Fällung die Gerinnung vermieden werde, ist nothwendig, die Auflösungen gehörig zu verdünnen.

Arsenik- und Phosphorsäure geben in der Verbindung mit jenen Auflösungen weiße Niederschläge. Weinstein- und Sauerkleesäure liefern zuerst weiße Fällungen, welche sich aber gleich wieder auflösen.

Die salzsaure Auflösung wird durch ein Zinnstäbgen erst schwach rosenroth, zuletzt schön amethystroth gefärbt. Eine gleiche Auflösung, welche mit 6 Theilen Wasser verdünnt wird, erhält durch ein Zinkstäbgen nach einer violetten eine gesättigte indigblaue Farbe. Von Hahnemannischer Weinprobe bleiben die Auflösungen unverän-

Digitized by Google

dert, von Beguins geschwefeltem Ammonium aber ergiebt sich ein blaulichgrüner Niederschlag; das trockne weiße Oxyd färbt sich aber bräunlichgrün davon.

588.

Auf dem trocknen Wege zeigt das Titan-Oxyd folgende Verhältnisse. Wird das weiße Oxyd geglüht, so verliert es 0,24., beim Erkalten die in der Hitze erhaltene schwefelgelbe Farbe, und widersteht nachher den Säuren. Geschieht das Glühen auf einer Kohle, so wird das weiße Oxyd erst röthlich, dann schieferblau, u. schmelzt nachher in kugelige Form mit feinstrahliger Oberfläche. Das natürliche Oxyd und das gereinigtere zeigen mit dem Phosphorsalze, dem Borax und Natrum einerlei Verhältnisse; das Kügelgen mit ersterm ist blaßröthlichgrau, undurchsichtig und erdig, mit Borax geben beide eine klare hyacinthrothe Glasperl, und mit Natrum ist das Kügelgen röthlichweiß und undurchsichtig. Mit Glasfluß versetzt, und auf Porzellan getragen, liefert das weiße Oxyd nach dem Einbrennen eine gutdeckende reine strohgelbe Farbe.

589.

Nach Klaproths Versuchen läßt sich das Titanoxyd sehr schwer reduciren, Abildgaard (1) hat aber eine Reduktion des Titanmetalls aus dem Titaneisen bewirkt, so wie Lampadius (2) aus dem durch Kali aus der galläpfelsauren Auflösung gefällten Oxyde, aus welchem durch Kohlenpulver das Metall dargestellt wurde. Das Titan-Metall zeigte sich von kupferrother Farbe, sehr spröde, und so hart, daß eine englische Feile davon litte. Von Schwefel- Salpeter- Salz- und Sauerkleesäure wurde es in der Wärme angegriffen, und mit besonderer Heftigkeit von der salpetersauren Salzsäure, welche damit eine gelbe Auflösung gab. Mit dem Sauerstoffe verbindet sich das Titan-Metall so leicht, daß es schon an der Luft eine braune, bei mehrerer Oxydirung eine violblaue, und bei der vollkommensten Sättigung durch oxydirte Salzsäure eine weiße Farbe erhält, doch ohne die Eigenschaften einer eigentlichen Säure anzunehmen. Mit Schwefel und Schwefelkali verbindet sich das Metall, so wie auch mit andern Metallen, welche aber mit Ausnahme von Eisen, Mangan, Nickel und Uran strengflüßig davon werden.

(1) Ueber norwegische Titanerze. II.
(2) Samml. prakt. chem. Abh. II. 54. 114. III. 146.

Digitized by Google

20.

Vom Tellur-Metalle.

(I. 512.)

590.

Dieses Metall, welches ebenfalls Klaproth entdeckte, findet sich in siebenbürgischen Erzen gediegen, welche man ehedem bloß ihrem Goldgehalte nach kannte.

Das Tellur-Metall kommt natürlich

I. als gediegen Tellur (Min. II. 492.) vor, wo es mit Eisen und etwas Gold verbunden ist.

II. Als Schrifttellurerz. (Min. II. 493.), welches nach Mohs in v. der Null's M. Kab. III. 59. auch in rechtwinklich 4flächigen Säulen vorkommt, welche mit 4 auf die Seitenkanten aufgesetzten Flächen etwas scharf zugespitzt sind.

Es enthält Tellur, Gold und Silber.

II. Gelb-Tellur-Erz. (Min. II. 495.), welches Tellur-Metall, Gold, Blei, Silber und Schwefel enthält.

IV. Blätter-Tellur-Erz. (Min. II. 497.), welches außer jenen Bestandtheilen auch noch Kupfer enthält.

591.

Das reine Tellur-Metall hat eine zinnweiße ins bleigraue sich neigende Farbe, starken Metallglanz, geradblätterigen Bruch, von starkspiegelnden Bruchflächen, ist sehr spröde, leicht zerreiblich, unter dem Hammer aber doch etwas dehnbar. Sein geringes eigenthümliches Gewicht beträgt nach Klaproth 6,115., nach Müller von Reichenstein aber 5,730. u. das zweimahl geschmolzene 6,343.

Es ist sehr leichtflüßig, schmilzt vor dem Glühen etwas später als Blei, früher aber als Spießglanzmetall, und bekommt bei ruhiger Erkaltung nach dem Fluße eine crystallinische Oberfläche. Auf der Kohle vor dem Löthrohre entzündet es sich unter einer Art von Verpuffung, brennt mit einer lebhaften, lichtblauen, am Rande grünlichen Flamme, giebt einen grauweißen Rauch, wodurch die Kohle in der Nähe mit einem weißen, in der Entfernung aber mit einem bläulichen Anfluge belegt wird, und verbreitet einen widrigen Rettig-Geruch. Bei Zurückhaltung des Rauches gerinnt

Digitized by Google

die Oberfläche des lange flüßig bleibenden Metalls dendritisch-strahlig, und läuft pfauenschweifig dabei an. Mit dem Sauerstoff verbindet sich dieses Metall leicht, und zeigt bei starken Sättigungen mit solchem Eigenschaften einer Säure.

592.

Das Tellur-Metall ist in den Säuren auflöslich; und wird eine geringe Menge desselben mit 100 Mahl so viel concentrirter Schwefelsäure in einem verschlossenen Glase kalt übergossen, so erhält solche allmählig eine schöne, gesättigte, amethystrothe Farbe, welche aber sowohl durch einen geringen Zusatz von Wasser, als durch Hitze verschwindet, und wobei sich das Metall in jenem Falle in schwarzen Flocken, in letzterm aber als weißes Oxyd absetzt. Wird hingegen die Schwefelsäure mit 2—3 Theilen Wasser verdünnt, und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, so nimmt sie mehr von dem Metalle auf, und giebt eine ungefärbte Flüßigkeit, welche sich durch Verdünnung mit Wasser nicht zersetzt.

Mit Salpetersäure giebt das Metall eine ähnliche farblose, nicht durch Verdünnung zerlegbare Auflösung, in welcher sich dendritisch gehäufte weiße, zarte, nadelförmige Crystalle bilden.

Die salpetersaure Salzsäure giebt eine klare, über mit Wasser, so wie auch mit Alkohol, zerlegbare Auflösung, welche dadurch ein weißes noch mit Salzsäure verbundenes Oxyd abscheidet.

593.

Aus jenen sauren Auflösungen des Tellur-Metalls fällen die Alkalien das Tellur-Oxyd unter weißer Farbe, und zeigt sich solches in allen Säuren auch ohne Zusatz von Salpetersäure auflöslich. Werden aber jene Auflösungen mit Alkalien übersättigt, so lösen die milden sowohl als die ätzenden das gefällte Oxyd wieder auf. Eine Auflösung von 100 Theilen Metall in salpetersaurer Salzsäure, mit flüßigem ätzendem Kali oder Natrum übersättigt und durch genaue Neutralisirung mit Salzsäure wieder gefällt, giebt nach Aussüßung des Niederschlags mit gleichviel Wasser und Alkohol, und Trocknung desselben, 112 Th. Tellur-Oxyd.

Blausaures Kali zerlegt eben so wenig jene Auflösungen, als die vom Golde, Platin und Spießglanzmetalle.

Geschwefelte Alkalien fällen das Tellur braun oder schwärzlich nach der Stärke seiner Oxydation. Auf einer Kohle

verbrennt der geschwefelte Niederschlag nach dem Trocknen zugleich mit dem Metalle, und letzteres mit lichtblauer Flamme.

Galläpfel-Tinktur giebt mit den Tellur-Auflösungen flockige, isabellgelbe Niederschläge.

Zink, Eisen, Zinn und Spießglanzmetall fällen das Tellur-Metall aus den sauren Auflösungen in schwärzlichen Flocken metallisch, da solche durchs Reiben Metallglanz zeigen, und auf der Kohle in Metall-Kügelgen zusammengehen, welche mit weißgrauem Dampfe in der schon bemerkten Flamme verbrennen. Ohnerachtet nun die Fällung der sauren Tellur-Auflösungen mit dem Spießglanzmetalle schon hinlänglich die wesentliche Verschiedenheit des Tellur-Metalls darthut, da Spießglanzmetall sich nicht selbst aus seiner Auflösung fällen kann, so glaubte doch Tichowsky (1), daß das Tellur-Metall ganz mit dem Spießglanzmetalle übereinkomme, und sein Oxyd salpetersaures ausgesüßtes Spießglanzoxyd sey. Diesen Behauptungen setzte nun Klaproth (2) noch folgende Bemerkungen entgegen, daß das eigenthümliche Gewicht des Tellur-Metalls 6,115., des Spießglanzmetalls aber 6,720. betrage, und jenes auf der Kohle vor dem Löthrohre nicht, wie das Spießglanzmetall, ein crystallisirtes Oxyd gebe. Ferner ist die schwefelsaure Tellur-Auflösung in der Kälte amethystroth, die schwefelsaure Spießglanzauflösung aber ungefärbt; die Salpetersäure giebt auch mit jenem Metalle eine klare, vom Wasser nicht zerlegliche Auflösung, da diese bei dem Spießglanze nur eine Zerfressung zu einem weißen Oxyde bewirkt.

(1) In Nicholson's Journ. of natural philosophy. 1802. 52. n. 5.
(2) In Gilbert's Ann. der Phys. XII. 246.

594.

Wird Phosphor in salzsaure Auflösung des Tellurmetalls gelegt, so wird er mit metallischen Blättgen überlegt. Gleiche Th. Schwefel und Tellurmetall zusammengeschmolzen geben eine bleifarbene strahlige Verertzung, welche in der Destillation einen Theil des Schwefels mit etwas Metall sublimirt, einen andern aber als eine stahlgraue poröse Masse zurückläßt. Mit dem Quecksilber geht dieses Metall nur eine schwache Verbindung ein, und giebt kein vollkommnes Amalgam. Da das Tellur in der Hitze so leicht bei dem Zutritte der Luft verdampft, so wird die Reduktion seines Oxyds am schicklichsten in einer Retorte bewirkt.

Digitized by Google

21.

Vom Chrom-Metalle.

(I. 513.)

595.

Vauquelin (1), welcher dieses Metall zuerst in dem Rothbleierze entdeckte, fand es daselbst als eine Säure, in welchem Zustande das Oxyd bei starker Sättigung mit Sauerstoff erscheint. Bis jetzt ist es noch nicht gediegen vorgekommen, aber in mehrern Verbindungen sowohl das Chrom-Oxyd, als vorzüglich die Chromsäure, angetroffen worden. Unter den Stein- und Erdarten fand sie Rose (2) mit Bittererde im Serpentine, Vauquelin (3) mit Alaun und Bittererde im Spinell, derselbe (4) mit Kiesel- und Bittererde im gemeinen Speckſteine (5), und Gehlen (6) im blättrigen Speckſteine, so wie auch im gemeinen Asbeſte (7), und mit Kiesel- Bitter- und Alaunerde im gemeinen Talke (8) u. im Pyrop (9); Vauquelin (10) mit Kiesel- Alaun- Bitter- und Kalkerde im Schmaragdite, Laugier (11) im gemeinen Strahlsteine, Gehlen (12) in der Walkerde, John (13) mit Kiesel- Alaun- und Kalkerde im Epidote (Acanticone), und Vauquelin (14) mit Kiesel- und Beryllerde im glatten Schmaragde. Unter den Metallen fand derselbe die Chromsäure in Verbindung mit dem Bleioxyde im Rothbleierze (15), und Descotils (16), so wie auch Fourcroy und Vauquelin (17) entdeckten sie mit dem Platin.

(1) In den Ann. de Chimie. XXV. 183. 196. u. 73. 194. n. 74.
(2) Anfangsgr. der Mineralog. I. 563.
(3) Eben das. I. 449.
(4) In den Ann. du Mus. d'histoire nat. IX. n. 49. (O. IV. 221.)
(5) Anfangsgr. der Mineral. I. 544.
(6) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. II. 688.
(7) Anfangsgründe der Mineralogie. I. 267. u. Gehlen a. a. O.
(8) Eben das. I. 571. Gehlen a. a. O.
(9) Eben das. I. 179. Gehlen a. a. O.
(10) Eben das. I. 246.
(11) Im Journ. de phys. LXI 106. Anf. d. Min. I. 254.
(12) Anf. d. Min. I. 494. Gehlen a. a. O.
(13) In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. IV. 134. Anf. d. Min. I. 256.
(14) Anfangsgründe der Mineralog. I. 205.
(15) Eben das. II. 337.
(16) Mem. de l'Inst. national. An. 12.
(17) Fourcroy in den Ann. du Mus. d'hist. nat. III. 149. Fourcroy u. Vauquelin in den Ann. de Chimie. 177. n. 43. (N. II. 249.)

Digitized by Google

596.

In diesem Vorkommen befindet sich aber die Chromsäure oder das Chromoxyd in zu geringer Menge, als daß jene Verbindungen hiernach zu dem Chrommetalle gerechnet werden könnten, und sind gegenwärtig nur folgende Mineralien wegen ihrem vorzüglichen Chrom-Gehalt darzu geeignet, und zwar

I. das Eisen-Chrom (Min. II. 502.) Dieses findet sich noch

1) versteckblättrig (Fer chromaté subluminaire. Haüy nach Lucas. 312.) aus Sibirien.

2) uneben von feinem Korn (F. c. granulaire. Haüy a. a. O.) aus dem Departement du Var.

3) Auch kommt es kleinmuschlig als ein Gemenge von eigentlichem Eisen-Chromerze, welches den Hauptheil ausmacht, und einer durch Chrom rothgefärbten Talkart vor. Ersteres ist nach Karsten bräunlichschwarz von Farbe, mit Spuren von Oktaedern, welche nur bis zu grobkörnig abgesonderten Stücken ausgebildet worden; übrigens ist es glänzend, halbmetallisch kleinmuschlig, hart, fast halbhart und von bräunlichem Striche. Der Talk, welcher die Erzkörner verbindet, hält das Mittel zwischen cochenill- und pfirschblüthroth, ist glänzend, krummblättrig, sehr weich, etwas fettig, feinkörnig, und giebt einen weißen Strich.

Das eigenthümliche Gewicht der geschlemmten Körner beträgt 4,500. Klaproth (1) fand in solchen 55,50. Chromoxyd, 30. Eisenoxyd, 6. Alaunerde, 2. Kieselerde, unter 2. an Verlust. Laugier (2) giebt das eigenthümliche Gewicht des sibirischen Erzes (1.) zu 4,0579., und den Gehalt desselben zu 53. Chromoxyd, 34. Eisenoxyd, 11. Alaunerde, 1. Kieselerde und 1. an wenigem Braunstein nebst sonstigem Verluste an, welcher aber nach Vauquelin (3) aus 43. Chromsäure, 34. Eisenoxyd, 20. Alaunerde und 2. an Kieselerde besteht. Nach Thenard (4) fand sich auch in einem Meteorsteine zu Alais, außer Eisen, Nickel und Braunstein, auch etwas Chromoxyd.

(1) In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. I. 189. und in Klaproth's Beiträgen. IV. 132.
(2) In den Ann. du Mus. d' hist. nat. IV. 325. (O. I. 195.)
(3) Ann. de Chimie. LXXVIII. Avr. 69.
(4) Journ. de phys. LXIII. 440. Juill. 56.

Digitized by Google

597.

II. Der Chrom-Ocher. (Werner nach Mohs in van der Null's Min. Kab. III. 728. u. Gillet-Laumont im Journ. des Mines. XXIV. 269.)

Seine Farbe verläuft sich aus der hohen apfelgrünen durchs zeisiggrüne bis fast ins strohgelbe. Er findet sich nur in kleinen Parthien als Ueberzug, oder er färbt den Quarz, in welchem das Wismuth-Nadelerz (II. 510.) bricht. Er ist übrigens matt und zerreiblich, und findet sich zu Berosofsk in Sibirien.

598.

Das Chrom-Metall läßt sich aus den Oxyden schwer darstellen, und beweißt sich hiebei eine Kohle oft besser als die andere, wie Richter (*) bei der wiederhohlten Anwendung der Kohle des Zukers fand, welche sich bei der Reduktion besonders ergiebig zeigte. Wegen seiner großen Strengflüßigkeit ist es selten in vollkommen zusammengeflossenen Stücken darzustellen. Auf dem Bruche ist es graulichweiß, nach Richter zinnweiß ins stahlgraue übergehend, und besteht aus untereinanderlaufenden nadelförmigen Crystallen, ist spröde und brüchig, und beträgt nach Richter im eigenthümlichen Gewichte 5,90. Vor dem Löthrohre überzieht es sich mit pfirschblüthrother Farbe, und wird in der Kälte grün; vom Borax wird es nicht aufgelößt, solcher aber von einem oxydirten Theile grün gefärbt. Auf das Chrommetall ist nur Salpetersäure von Wirkung, welche bei wiederhohlten Auflösungen und Destillation bis zur Trockne anfänglich ein grünes, in der Folge aber ein orangegelbes, saures, im Wasser auflösliches Pulver, oder die eigentliche Chromsäure giebt, in welcher das Metall 0,66. an Sauerstoff enthält, und sich in der größten Sättigung mit solchem befindet. Eben so läßt sie sich auch durch Behandlung des Metalls mit salpetersaurer Salzsäure darstellen, wenn das erhaltene grüne Oxyd nach obiger Art mit Salpetersäure bis zu deren Zersetzung destillirt wird.

(*) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 351.

599.

Die Chromoxyde lassen sich aber leichter in den Säuren auflösen als das Metall, und geben grüne Flüßigkeiten; die Weinsteinsäure aber violette. Die salzsauren Auflösungen der Oxyde werden von den milden und blausauren Alkalien verschieden grün gefällt.

Digitized by Google

Aetzendes Kali giebt mit den Oxyden eine grüne Auflösung, das ätzende Ammonium ist aber keine Auflösung zu bewirken fähig.

600.

Die Chromsäure ist im Wasser leicht auflöslich, und crystallisirt nach Vauquelin in langen Säulen, nach dem Graf von Mußin-Puschkin (*) aber in keilförmigen Oktaedern, in 6seitigen und 3seitigen Tafeln. Nach Jenem sind die Crystalle rubinroth, nach Letzterm sollen sie aber granatfarben oder violblau durchscheinen, und auch ins braune und grüne spielen. Mit Kali und Natrum giebt die Chromsäure ein orangegelbes Salz, mit Strontianerde eine goldgelbe Auflösung, und verbindet sich leicht mit andern Erden und Metallen. Nach John (**) ist das schwefelsaure Chrom als liquide Flüßigkeit dunkelgrasgrün, gegen ein Licht gehalten aber gesättigt amethystfarbig. Nach dem Abdampfen giebt sie durch Zusatz von etwas freier Säure violette Crystalle in regelmäßigen oder geschobenen Oktaedern, welche in der Luft zerfallen. Unvollkommne Schwefelsäure verbindet sich zum Theil mit ihrem Sauerstoffe zu vollkommner, wobei die Chromsäure in grünes Oxyd übergeht, so wie dieses auch durch Salzsäure, Licht, Wärme, Berührung mit Metallen, mit Alkohol und Aether erfolgt, und der Alkohol nachher mit blauer Flamme brennt.

(*) In von Crells chem. Annalen. 1798. I. 255. II. 444. 1799. I. 3. 451. II. 3. 91. 179. 1800. I. 187.

(**) In dessen Chem. Untersuch. II. 246.

601.

Unter den sauren Metallauflösungen fällt die Chromsäure aus der salzsauren Zinnauflösung einen gelblichbraunen, in der Folge grünen, aus salpetersaurer Blei-Auflösung einen orangegelben Niederschlag oder eigentliches Rothbleierz, aus salpetersaurem Quecksilber einen dunkelzinoberrothen, mit salpetersaurem Silber einen karminrothen, aus salzsaurem Kupfer einen kastanienbraunen, aus schwefelsaurem Zinke, salzsaurem Wismuthe, Spießglanze, Golde, Platin und salpetersaurem Nickel einen gelblichweißen Niederschlag. Phosphorsalz, Borax und gemeines Glas erhalten von der Chromsäure eine schmaragdgrüne Farbe. Das Rothbleierz wird schon in Rußland zur Mahlerei gebraucht, und würden die Oxyde, welche man durch Quecksilber und Silber erhält, zu Wasser- und Oehlfarben, so wie auch auf Schmelzwerk

Digitized by Google

benutzt werden können. Nach Godon (*) erhält man eine schöne grüne Farbe, wenn 3 Theile chromsaures Queckſilber mit 1 Th. Alaun im Tiegel erhitzt wird, wo eine gelbe, an der Luft grünlich werdende Maſſe übrig bleibt, welche bei heftigem Feuer eine ſchöne grüne, körperliche, an der Luft und dem Lichte beſtändige Farbe giebt.

(*) In den Ann. du Mus. d' hist. nat. IV. 238. (N. V. 598.)

602.

Um Chrom-Oxyd aus Mineralien zu ſcheiden, in welchen es ſich in geringen Verhältniſſen befindet (595.), bedient ſich Gehlen (*) folgenden Verfahrens. 1) Von den in Schwefelſäure auflöslichen Miſchungen zieht er dieſe Säure bis zur Trockne ab, laugt den Rückſtand aus, und dampft die erhaltene Flüßigkeit bis zur Trockne ab. Das hier zurückbleibende Salz wird ausgeglüht, ausgelaugt, und der hier bleibende Rückſtand mit reinem Salpeter im Feuer behandelt, wo eine braune oder grünliche Maſſe zurückbleibt, welche im Fall eines Chromgehaltes beim Aufweichen im Waſſer eine grasgrüne, ins gelbe ſich neigende Farbe zeigt. Dieſe Auflöſung wird nachher mit Salpeterſäure geſättigt, um die in ſolcher enthaltenen Erden zu fällen, und alsdann durch Silber-kalk bereitete Queckſilber-Auflöſung, ſo wie durch ſalpeterſaure Bleiauflöſung die Gegenwart des Chromiums unterſucht. 2) Bei ſolchen Mineralien, welche ſich aber nicht in Schwefelſäure auflöſen, wird die Behandlung derſelben im Feuer entweder mit 2 Theilen Salpeter, oder mit 1 Th. Salpeter und 1 Th. kohlenſtoffſaurem Kali bis zur Weißgluth vorgenommen, und mit dem im Waſſer aufgelößten Rückſtande wie vorher verfahren.

(*) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. II. 687.

22.

Vom Columb.

(I. 514.)

603.

Dieſes von Hatchett (1) und Chenevix (2) an einem ſehr ſeltenen Stücke im brittiſchen Muſäum gefundene Metall zeigte ſich nur als Oxyd in Verbindung mit Eiſenoxyde, und iſt das eigentliche Metall noch nicht bekannt, da jenes Oxyd keine Reduktion

zu-

Digitized by Google

zuließ. Das Columbeisen (Min. II. 506.), in welchem sich 77,5. Columboxyd von weißer Farbe mit 21. braunem Eisenoxyde fanden, hatte ein eigenthümliches Gewicht zu 5,918. Da sich dieses Erz aber in der Schwefel- Salpeter- und Salzsäure nicht auflößte, und nur erstere etwas Eisen auszog, so wurde die weitere Zersetzung desselben durch wiederhohlte Schmelzung mit kohlenstoffsaurem Kali, und nachherige Digestion mit Salzsäure bewirkt, welche letztere das Eisen aufnahm. Bei diesen Schmelzungen neutralisirt sich das saure Columb-Oxyd mit dem Kali, wobei sich Kohlenstoffsäure entwickelt, worauf das columbsaure Kali in Wasser aufgelößt, durch Uebersättigung mit Salpetersäure zerlegt, einen häufigen weißen flockigen Niederschlag liefert, welcher die geschiedene Columbsäure ist.

(1) In Nicholson's Journ. of nat. phil. I. n. 1, 32. (N. IX. 363.)
(2) In der Bibl. britannique. (N. VIII. 657.)

604.

Jene Säure bleibt durch Kochen mit Salpetersäure weiß und unverändert zurück, frisch aus der Kali-Auflösung geschieden löst sich solche in erhitzter Salz- so wie auch Schwefelsäure auf. Diese sauren Auflösungen geben mit blausaurem Kali einen olivengrünen, mit Galläpfeltinktur einen dunkelorangefarbenen Niederschlag. Die schwefelsaure Auflösung wird auch durch vieles Wasser gefällt, wo die niedergeschlagene schwefelsaure Columbsäure bei dem Trocknen aus der weißen Farbe ins blaue, u. endlich ins graue übergeht. Der Zink liefert bei jenen Auflösungen einen weißen Niederschlag. Das saure Columb-Oxyd röthet das Lakmus-Papier, verbindet sich mit Alkalien, und giebt mit dem Kali ein der Boraxsäure ähnliches schuppiges Salz. Von den feuerbeständigen Laugensalzen scheiden die Säuren das Oxyd, und lösen es in Ueberfluß zugesetzt nur in der Siedehitze wieder auf, die Salpetersäure ist hiebei aber ohne Wirkung. Eben so werden auch die sauren Auflösungen des Oxyds von Alkalien gefällt, und durch Uebersättigung mit solchen wieder aufgelößt. Alkalische Auflösungen werden durch Schwefel-Wasserstoff-Ammonium chocoladebraun gefällt, und blausaures Kali, so wie Galläpfel-Tinktur jenen Auflösungen zugesetzt, fällen solche nur durch Zusatz von Säure olivengrün, oder orangefarben niedergeschlagen. Auf dem trocknen Wege verbindet sich der Schwefel nicht mit dem Oxyde. Vor dem

Digitized by Google

Löthrohre verliert es bloß seine Farbe ohne zu schmelzen, vom Borax wird es nicht angegriffen, giebt aber mit mildem Natrum unter Aufbrausen ein farbloses Salz, und durch mehrern Zusatz von solchem ein weißes Email, mit Phosphorsalz aber ein violblaues Glas.

In wie weit nach Ekebergs Versuchen (*) das Columb vom Scheel-Metalle nicht verschieden seyn soll, muß sich in der Folge aufklären; inzwischen setzt diese Vergleichung noch vollkommnere Versuche über die Natur des Scheel-Metalls selbst voraus. Den äußerlichen Kennzeichen nach besitzt das Columb-Eisen Aehnlichkeit mit dem Wolframe oder Eisenscheele.

Wollaston (**) fand in der Tantalerde und dem Columb fast gleiche Bestandtheile, nach Versuchen, welche er nur in kleinen Mengen anstellen konnte. Seine Verhältniße auf 100. reducirt, waren beim Columb 80. an weißem Oxyd, 5. von Eisenoxyd und 5. von Manganoxyd; dagegen Hatchett 77,5 von weißem Oxyd und 21. von Eisenoxyd angiebt. In der Tantalerde fand er 90. weißes Oxyd, 10. von Eisenoxyd und 4. von Manganoxyd, wovon Klaproth in jener Folge 88. 10. 2. angiebt. Ohnerachtet nun beide Körper auch in den äußerlichen Kennzeichen sehr übereinkommen, so weichen sie im eigenthümlichen Gewichte doch beträchtlich ab, indem das Columb 5,918., die Tantalerde aber 7,953. beträgt.

(*) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. V. 348.
(**) Philos. Transact. II. 1809. Ann. de Chim. LXXVI. Oct. 87. (T. XXXVII.)

23.

Vom Cererium.

(I. 516.)

605.

Dieses von W. Hisinger und J. Berzelius entdeckte Metall hat sich noch nicht gediegen gefunden, und kommt als Oxyd in einer Steinart vor, welche Cronstedt, Scheele, Bergmann, D'Elhuyar und Kirwan schon einigermassen kannten. Diese heißt nun:

1. Cererit.

Schwerstein, Tungstein. Ferrum calciforme terra quadam incognita intime mixtum. Cronstedt in den schwed. Ab-

handl. 1751. 235. Röthlicher Tungstein; Scheele und D'Elhuyar in den neuen schwed. Abhandl. 1784. 121. Bergmanni opusc. VI. 108. Blaßrother Kalkstein. Kirwans Mineral. I. 152. Klaproths chem. Untersuchung des Ochroits. Im neuen allgem. Journ. der Chemie. II. 303. und dessen chem. Unters. des Cererits. In dessen Beiträgen IV. 140. Cerium, ein neues Metall aus einer schwed. Steinart Bastnäs, Tungstein genannt; von W. Hisinger und J. Berzelius im neuen allg. Journ. der Chemie. II. 397. Vauquelins Versuche mit dem Cerite. In den Ann. de Chimie. LIV. 28. n. 160. (N. V. 189.) Cerium oxydé silicifére. Haüy nach Lucas. 324. John in dessen Chem. Unters. II. 247.

Seine Farbe hält das Mittel zwischen karmoisinroth, nelkenbraun und röthlichbraun, und kommt auch röthlichweiß (Cerium ox. sil. blanc-rougeâtre. Haüy a. a. O.) vor. Der Gestalt nach findet er sich derb und eingesprengt (C. o. s. amorphe. H.) Auf frischem Bruche ist er schwach- und zwar fettig-schimmernd; der Bruch ausgezeichnet kleinsplittrig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, nicht sonderlich scharfkantig; er ist undurchsichtig oder auch halbdurchsichtig (C. o. s. demitransparent. H.), giebt einen graulichweißen Strich, gerieben aber ein röthlichgraues Pulver, ist halbhart, spröde und in hohem Grade schwer.

Nach Cronstedt beträgt sein eigenthüml. Gewicht 4,988., nach Klaproth 4,660., nach Hisinger und Berzelius 4,733 — 4,935., nach Vauquelin 4,530.

Dieses Mineral, welches sich 1750. in Bastnäs oder St. Goräus Grube bei Ridilarhytta in Westmannland als Gangart des Kupfererzes fand, sollte nach D'Elhuyars Untersuchung aus Kiesel- Kalkerde und Eisen bestehen. Klaproth fand aber, daß es aus 54,50. Cererium-Oxyd (Ochroiterde), 34,50. Kieselerde, 3,50. Eisenoxyd und 1,25. Kalkerde, nebst 5. an Verlust bestund. Vauquelins Zerlegung gab in solchem 67. Cererium-Oxyd, 17. Kiesel- 2. Kalkerde, 2. Eisenoxyd und 12. an Wasser und Kohlenstoffsäure; und John erhielt aus cochenillröthem Cererite 71,40. Cererium-Oxyd, 5,25. Eisenoxyd, 18 — 19. Kieselerde, 4. an flüchtigen Theilen, 0,35. wahrscheinlich Kupferoxyd, nebst einem noch unbekannten Stoffe. Die Reduktion, welche mit dem weinsteinsauren Cererium-Oxyde noch am besten glückte, lieferte zwar

Digitized by Google

metallische Kügelgen, sie besaßen aber noch einigen Eisengehalt, u. der größte Theil derselben mußte in der Hitze verflüchtigt worden seyn.

606.

Dieses durch Reduktion erhaltene Cererium-Metall hat eine graulichweiße Farbe, starken Glanz und blättrigen Bruch, ist leicht zersprengbar und in starker Hitze flüchtig. In salpetersaurer Salzsäure ist es auflöslich, aber nicht in jenen einzelnen Säuren. Das in dieser Auflösung enthaltene salzsaure Oxyd schmeckt zuckerartig, ist im Wasser auflöslich, und wird diese farblose Auflösung durch blausaures Kali oder sauerkleesaures Ammonium in weißen Flocken gefällt. Das Cererium-Metall zeigt in geringern Oxydationen eine weiße, in stärkern aber eine rothe Farbe. Letztere Oxyde sind in den Säuren schwerer als jene auflöslich, u. versetzen vor ihrer Auflösung in Salzsäure solche in oxydirten Zustand. In den Laugensalzen sind die weißen und rothen Oxyde unauflöslich. Ihre Verbindungen mit der Salpeter- Salz- und Essigsäure zerfließen an der Luft, und sind sowohl im Wasser als Alkohol auflöslich, da hingegen die mit Schwefel- Phosphor- Weinstein- und Blausäure weiß und im Wasser unauflöslich sind. Das rothe Cererium Oxyd, welches vor Hisinger und Berzelius von Klaproth als eine neue Erde beschrieben wurde, zeigt nach dessen Untersuchungen noch folgende Eigenschaften.

607.

Wird es nemlich durch milde Laugensalze aus den sauren Auflösungen gefällt, so nimmt es Kohlenstoffsäure, und bei dem Trocknen Wasser ein, wo es alsdann 65. rothes Oxyd, 23. Kohlenstoffsäure und 12. an Wasser enthält. Sondert man die beiden letzten Bestandtheile durch Glühen ab, so bekommt das Oxyd eine zimmtbraune Farbe. Weder im Kohlentiegel im Porzellan-Ofen-Feuer, noch vor dem Löthrohre kommt das rothe Oxyd in Fluß, eben so wenig vom Phosphorsalze und Borax. Mit Schmelzfluß aber auf Porzellan getragen, giebt es eine hellbraune, inzwischen nicht gleichförmig verbreitete Farbe. In Säuren löst sich das kohlenstoffsaure Oxyd leicht auf, und sind die Auflösungen amethyströthlich und zusammenziehend schrumpfend schmeckend. Das geglühte und mit mehrerm Sauerstoff versehene, in Säuren schwerer auflösliche Oxyd giebt mit concentrirter Salpetersäure eine röthlichgelbe Auflösung, mit Schwefelsäure aber crystallisirt es in

Digitized by Google

Oktaeder von blaßamethystrother Farbe, welche an den Seiten der Gefäße in concentrisch-strahlige Nadeln anschießen. Die salpeter- und essigsauren Auflösungen geben keine Crystalle, die Salzsäure aber prismatische, im Alkohol, ohne dessen Flamme zu färben, auflösliche. Nach Fourcroy (*) braußt das rothe Cererium-Oxyd mit der Salzsäure auf, und entbindet oxydirte Salzsäure. Durch Kochen wird diese Auflösung schwachrosenroth, und giebt evaporirt ein leichtzerfließliches Salz, welches Wasser und schwefelsaure Manganauflösung rosenroth färbt. In 3—4 Theilen Alkohol ist es auflöslich, und färbt die Flammen roth oder purpurfarben. In der Destillation dieses Salzes (Muriate de Cerium) bleibt weißes Cererium-oxyd zurück, welches mit oxydirter Salzsäure eine süße farblose Auflösung giebt, welche ein nadelförmiges leicht zerfließliches Salz liefert. Die salpeter- und salzsauren Auflösungen des Oxyds werden durch milde Alkalien und blausaures Kali milchweiß, durch ätzende Alkalien gelblichgrau, von phosphor- und schwefelsaurem Natrum weiß, und von bernsteinsauren Mittelsalzen in weißen Flocken, und eben so von weinsteinsaurem Kali, von Sauerkleesäure und deren Mittelsalzen, gefällt, von welchen letztern die Niederschläge in Salpeter- und Salzsäure unauflöslich sind. Galläpfel-Tinktur, und mit Schwefelwasserstoff gesättigtes Wasser, geben keinen Niederschlag, Wasserstoff-Schwefel Ammonium aber einen gelblichweißen. Klaproth bemerkt übrigens, daß das Cererium-Oxyd in den röthlichen Crystallen der schwefelsauren Auflösung, und in der Fällung der sauren Auflösungen durch blausaures Kali einige Aehnlichkeit mit der Yttererde zeige, und letztere auch einen Uebergang zu den Metalloxyden zu machen scheine.

2. Allonit.

Thomson nach Guillot-Laumont Berichte, im Journ. de phys. LXXIII. Juillet. 1811. 77.

Dieser ist dem Gadolinite ähnlich, und lange mit solchem verwechselt worden. Nach Thomson enthält er 38,9. an Cererium-Oxyd, 35,4. Kieselerde, 4,1. Alaunerde, 9,2. Kalk und 25,4. Eisenoxyd.

(*) Encyclop. method. Chimie. V. Muriate de Cerium.

Digitized by Google

24.

Vom Gahnium.

(I. 517.)

608.

Das Gahnium hat sich bis jetzt noch nicht weiter bestätigt. Nach Hjelm in Stockholm soll aber Eckeberg ein neues Metall unter dieser Benennung, welches sich als Oxyd oktaedrisch crystallisirt, in grauem Talke von Fahlau mit Bittererde, Eisen, Kieselerde u. s. w. gefunden haben. Gahn war der erste, welcher diese Crystallisation von andern Oktaedern der Eisen- und Kupferkiese unterschied, daher man sie auch Gahnit nannte. (*) Man vergleiche übrigens II. 490. C.

(*) Aus einem Schreiben von Ricy an Prof. Imhof. In von Moll's Efemeriden der Berg- und Hüttenkunde I. 1. u. 2. Lief. 213.

609.

Die in dem Platin kürzlich entdeckten Metalle sind in ihren bekannten vorzüglichsten Eigenschaften schon oben angezeigt, und gehören zu solchen:

25) Das Pridium (I. 517.) 26) Das Osmium. (I. 518.) 27) Das Rhodium. (I. 519.) und 28) das Palladium. (I. 519.)

610.

John (*) erwähnt noch einer neuen metallischen Substanz, welche er im sächsischen Grau-Manganerze fand, indem er solches mit Salzsäure behandelte, und das sich entbindende Gas durch alkalische Laugen in einen Wulfischen Apparat leitete, wo er in der ersten Flasche eine schön rothgefärbte Flüßigkeit erhielt. Nachdem solche zur Crystallisation eingedickt, und alles oxydirt-salzsaure und salzsaure Kali geschieden worden, zeigte die concentrirte Flüßigkeit eine rubinrothe Farbe, welche weder durch Alkalien noch durch Einwirkung der Luft verändert wurde; blausaure Alkalien verwandelten aber sogleich, ohne einen Niederschlag zu bewirken, ihre rothe Farbe in eine gelbe. Galläpfel-Tinktur brachte hingegen einen dunkeln kastanienbraunen Niederschlag hervor, welcher sich beim Trocknen violet färbte. Bei der Versetzung mit etwas Säure verbreitet die rothe Flüßigkeit einen Geruch von Salpeter-Dämpfen, der zugleich auch dem von oxydirter Salzsäure ähnelt, entfärbt sich

Digitized by Google

zugleich und verliert ihre vorigen Eigenschaften. Wird erhitzte rothe Flüßigkeit mit Alkohol versetzt, so giebt sie ätherischen Geruch, verändert ihre Farbe in eine grüne, und giebt mildes Kali nun einen braunen Niederschlag mit solcher, welcher in Salzsäure auflöslich ist. Von Galläpfel-Tinktur wird sie auch braun niedergeschlagen, und durch Zink scheint sich das Metall in weißen Flocken abzuscheiden.

(*) In dessen Anweisung zur chem. Analyse der Naturalien. 332.

611.

Die Alkalien und alkalischen Erden sind aber nach den schon beigebrachten Davy'schen Entdeckungen (I. 469.) in ihrem desoxydirten Zustande als Metalloiden den eigentlichen Metallen beizufügen, ohnerachtet sie in ihrem eigenthümlichem Gewichte und der so schnellen Oxydation in der Luft sich noch beträchtlich auszeichnen. Es wird daher auch immer am angemessensten bleiben, sie nach demjenigen Vorkommen, worinn sie sich am häufigsten finden, und solche benutzt werden, nemlich als Alkalien und Erden besonders zu betrachten.

IV.

Abscheidung mehrerer mit einander verbundener Metalle.

612.

Da die bis jetzt bekannten Metalle (316—609.) sich nur selten gänzlich rein, und am häufigsten in Verbindungen mit mehrern Metallen finden, so ist es nöthig, die gehörigen Mittel zu ihrer vollkommnen Abscheidung zu kennen. Es erhellt aber wohl schon an sich, daß bei jenen 28 Metallen in ihren so vielfältigen Combinationen sich Verbindungen finden müssen, welche nicht mit gleicher Leichtigkeit zu zerlegen seyn möchten, und wovon sich schon im obigen (II. 531. u. 538. u. m. O.) Beispiele ergeben haben. Diese Schwierigkeiten werden aber noch um so mehr vervielfältigt, da die Metalle nicht allein unter sich, sondern auch noch mit Erden, Salzen und brennbaren Stoffen verbunden vorkommen. Es würde daher unmöglich bleiben, alle hier sich ereignenden Combinationen, wovon sehr viele noch nicht untersucht worden, nach der Art ihrer Zerlegung gehörig darzulegen. Dagegen läßt sich das nach den Ei-

Digitized by Google

genschaften der bekannten Metalle geeignete Verfahren am deutlichsten in der Anwendung zeigen, wenn man nach John (250. a. a. O.) sich eine Mischung sämmtlicher Metalle denkt, und auf deren Zerlegung die bekannten Scheidungsmittel anwendet, welche um so richtiger zum Zwecke führen werden, je wenigere Metalle sich in der Mischung befinden.

613.

Wird ein solches gepülvertes Gemische so lange mit verdünnter Salpetersäure digerirt, als solche noch etwas aufzunehmen fähig ist, so wasche man den hier gebliebenen Rückstand = a. gehörig mit Wasser aus, und trockne solchen nachher. Die erhaltene Auflösung nebst dem Waschwasser sey = A., so kann diese Silber, Queckſilber, Kupfer, Eisen, Blei, Zink, Wismuth, wenig Spießglanz, Kobalt, Nickel, Arsenik, Uran, Tellur, Chrom und Cererium enthalten.

Jenen Rückstand a. behandelt man nun durch Digestion mit Ammonium, oder abwechselnd mit diesem und Salpetersäure, so erhält man das durch die erste Auflösung oxydirte Zinn, Spießglanzmetall, Molybdän- und Scheelmetall, in der Auflösung B., wo ein Rückstand = b. übrig bleibt.

Wird nun dieser mit salpetersaurer Salzsäure so lange digerirt, als sich noch durch solche etwas ausziehen läßt, so wird in diesen Auflösungen Platin, Gold, Manganmetall und Eisen enthalten seyn können. Setzt man sie = C., so wird der letzte Rückstand = c. aus Titanoxyde bestehen.

614.

Letzteres läßt sich nun durch Glühen und Schmelzen mit mildem Laugensalze, gewöhnlich Kali (586.) untersuchen, wenn die erhaltene Masse mit Wasser aufgeweicht worden, wo sich das Titanoxyd abscheidet, und nachher in Salzsäure aufgelöst werden kann, aus welcher es sich wieder mit ätzendem Kali als weißes Oxyd fällt, von welchem nach Vauquelin 100 Theile 75. Titanmetall liefern. Löst sich aber jene im Feuer behandelte Masse nicht ganz im Wasser, oder das Oxyd nicht ganz in Salzsäure auf, wo auch schon die alkalische Auflösung gefärbt aussieht, so findet sich noch Eisen und Mangan vor, welche beide nach obigem (544.) zu scheiden sind.

Digitized by Google

615.

Um nun aus der Auflösung C. das Platin zu scheiden, wird die hervorstehende Säure derselben mit etwas Ammonium gesättigt, und nachher das Platin mit salzsaurem Ammonium gefällt. (321.) Der aus Platinoxyd, Salzsäure und Ammonium bestehende Niederschlag wird nun zur Verflüchtigung des beigemischten Sublimats und selbst des Sauerstoffs geglüht, wo das Platin als ein stahlgraues Pulver zurückbleibt.

Bringt man nun einen abgewogenen Zinnstab in die übrige Flüßigkeit, so wird sich im Falle eines Goldgehaltes Cassischer Goldpurpur (478.) niederschlagen. Wird nun solcher ausgewaschen, u. mit salpetersaurer Salzsäure in Digestion gesetzt, so löst diese das Gold auf, wo das Zinnoxyd im Rückstande bleibt. Aus jener Auflösung läßt sich das Gold durch erwärmte Auflösung von Eisenvitriol fällen (329.), und der ausgesüßte braunrothe Niederschlag mit Salpeter zu einem Korne schmelzen. Von dem zurückgebliebenen Zinnoxyde enthalten 100 Theile 74. Metall, und kann durch Vergleichung des metallischen Gehaltes jenes Rückstandes mit dem Verluste des Zinnstabes die Menge vom Zinn bestimmt werden, welche sich noch in der Auflösung C. befinden muß.

616.

Der in der Flüßigkeit C. noch enthaltene Eisengehalt kann nun mit bernsteinsaurem Kali oder Natrum (425.), nachdem die saure Flüßigkeit mit Kali gesättigt worden, gefällt werden, worauf die erwärmte Flüßigkeit filtrirt, der Niederschlag ausgesüßt, getrocknet, und nachher sowohl allein, als auch mit Oehl ausgeglüht wird.

Da sich nun in der Flüßigkeit noch etwas Zinn von der Abscheidung des Goldes (615.) befinden kann, so läßt man die Flüßigkeit etwas verdunsten, zersetzt sie dann mit ätzendem Ammonium in Ueberfluß, bis das gefällte Zinn-Oxyd wieder aufgelöst worden, (476.), wo alsdann das Manganoxyd als ein bräunlicher Niederschlag übrig bleibt.

617.

Aus der Auflösung A. läßt sich nun durch Vermischung derselben mit vielem Wasser Wismuth (506.) und Spießglanz (519—520.) fällen. Letzteres kann durch Digestion des Niederschlags mit ätzendem Ammonium wieder aufgelöst werden (522.), wo das Wismuthoxyd zurückbleibt, von welchem das getrocknete

Digitized by Google

nach Klaproth in 100 Th. an metallischem Wismuth 81,3. enthält. Jene Auflösung des Spießglanzes im Ammonium kann nach dem Eindicken bis zur Trockne in Salzsäure aufgelößt, und aus solcher durch Zink metallisch gefällt werden.

Bringt man jene noch übrige Auflösung durch Verdunstung in die Dicke, so fällt sich zuweilen arsenikfaures Eisen, welches man abscheidet. Wird nachher die Flüßigkeit mit schwefelsaurem Natrum versetzt, so fällt sich damit schwefelsaures Blei, welches gewaschen und getrocknet in 100 Theilen 71. metallisches Blei enthält, und auch durch Kohlenpulver reducirt dargestellt werden kann.

618.

Wird jene Flüßigkeit nun mit Kochsalz-Auflösung versetzt, so schlägt solche das Silber und Queckſilber als einen weißen Niederschlag nieder, welcher aus jenen salzsauren Metallen besteht. (344. 366.) Bringt man diesen ausgewaschenen und getrockneten Niederschlag mit oxydirter Salzsäure in Digestion, so lößt sich das salzsaure Queckſilber mit Zurücklassung des salzsauren Silbers auf. Letzteres läßt sich nun entweder nach obigen Verfahrungsarten (345.) reduciren, oder nach dem Trocknen desſelben der Metallgehalt bestimmen, da 100 Th. desſelben 75. an Silber enthalten. Durch Kali läßt sich jene Queckſilber-Auflösung als ein rothes Oxyd fällen, welches ausgewaschen und getrocknet in 100 Theilen 85. an Queckſilber enthält. Durch Destillation jenes Niederschlags läßt er sich auch reduciren.

619.

Die noch übrige Flüßigkeit versetzt man nun so lange mit Ammonium, bis von dem zuerst erfolgten Niederschlage nichts mehr aufgelößt wird, und scheidet diese Auflösung = D. von dem Rückstande d., welcher aus Eisen, Arsenik, Uran, Chrom und Cererium besteht, da hingegen sich Kupfer, Nickel, Kobalt, Zink und Tellur im Ammonium in der Flüßigkeit = D. nach obigem (398. 541. 530. 497. 593.) aufgelößt befinden.

Um das Tellur zu scheiden, wird die Auflösung D. mit Salzsäure gesättigt, mit Wasser verdünnt, und so lange mit Alkohol versetzt, bis das Telluroxyd gänzlich niedergeschlagen ist, worauf es mit Alkohol ausgewaschen, in salpetersaurer Salzsäure aufgelößt, und aus solcher durch ein Zinkstäbgen metallisch gefällt wird. (593.)

Digitized by Google

620.

Zur metallischen Fällung des Kupfers und Nickels bringe man in jene übrige Flüßigkeit ein abgewogenes Zinkstäbgen, u. wasche, trockne und wiege den erhaltenen Niederschlag, auch bestimme man den Verlust des Zinkstäbgens, um den wahren Zinkgehalt der Flüßigkeit entdecken zu können.

Der gesättigten Auflösung jenes Niederschlags in Salpetersäure setze man etwas schwefelsaures Natrum zu, und fälle durch einen Eisenstab das Kupfer, dessen Gewicht, von jenem durch Zink erhaltenen Niederschlage abgezogen, den Betrag des Nickels liefert. Der noch mit Eisen in der Flüßigkeit enthaltene Nickel kann nun von solchem durch Fällung mit Ammonium geschieden werden, wo sich durch weitern Zusatz von Ammonium der Nickel wieder auflößt, und durch Verdunstung der Auflösung abgesondert werden kann.

621.

Die Flüßigkeit, aus welcher das Kupfer und der Nickel geschieden worden, übersättige man mit ätzendem Kali, und digerire die Mischung zur völligen Auflösung des Zinkoxyds (497.), wo alsdann das Kobalt-Oxyd in bläulichschwarzer Farbe zurückbleiben wird, und durch gehörigen Fluß reducirt werden kann. (530.)

Nach Absonderung des Kobalts sättige man die Flüßigkeit mit Salzsäure, und fälle hierauf den Zink mit mildem Kali, welcher gewaschene und getrocknete Niederschlag in 100 Th. an Metall 51,75. enthält, wovon aber der durch das Zinkstäbgen (620.) hinzugebrachte Zinkgehalt abzuziehen ist.

622.

Die Abscheidung der in dem Rückstande d. (619.) noch enthaltenen Metalle kann durch Auflösung desselben in Salpetersäure erhalten werden, wenn man solche verdickt, und nachher mit vielem Wasser verdünnt so lange stehen läßt, bis sich nichts mehr abscheidet. Der Niederschlag, welcher aus Arsenikoxyd und auch wohl Eisen besteht, ist mit obigem, schon abgeschiedenen, arsenikfauren Eisen (617.) mit Kohle in einer Retorte zu reduciren, wobei das Eisen in der Sublimation des metallischen Arseniks zurückbleibt.

Die noch übrige Flüßigkeit fordert eine Verdunstung, worauf sie so lange mit ätzendem Kali zu versetzen ist, als noch ein

Digitized by Google

Niederſchlag f. erſcheint, welcher gewaſchen und abgeſondert wird. Die chromſaures Kali enthaltende Flüßigkeit überſättige man mit Salzſäure, und halte ſolche ſo lange in Digeſtion, bis ſie eine grüne Farbe bekommt, und nachdem ſie mit etwas Alkohol hierauf verſetzt worden, kann das Chromoxyd mit Kali gefällt werden, welches alsdann nach obigem (598.) zu reduciren iſt.

623.

Jenen Niederſchlag f. (622.) fälle man nun, nachdem er in ſalpeterſaurer Salzſäure aufgelößt worden, kochend durch mildes Kali und zwar ſo lange, als ſich noch von dem Niederſchlage etwas auflößt. Dieſer Niederſchlag g. beſteht aus Cererium und Eiſen; die Auflöſung enthält aber das Uran, welches aus ſolcher, nach bewirkter Neutraliſirung mit Salpeterſäure und Fällung mit ätzendem Kali, als ein gelbes Oxyd geſchieden werden kann, und deſſen Reduktion (577.) durch Abbrennen mit Oehl und nachherigem Schmelzen, unter Bedeckung mit Boraxglas, zu befördern iſt.

Den Niederſchlag g. löſt man in ſalpeterſaurer Salzſäure auf, und ſetzt nachher ſo lange bernſteinſaures Ammonium zu, als ſich auch ein brauner Niederſchlag ergiebt, welcher bernſteinſaures Eiſen iſt, und nach obigem Verfahren (616.) zu behandeln wäre. Aus der übrigen Flüßigkeit kann nun durch Fällung mit mildem Kali das Cererium als ein weißer Niederſchlag erhalten werden.

624.

Noch iſt die Auflöſung B. (613.) übrig, welche, nachdem ſie mit einer Säure vollkommen geſättigt worden, durch mildes Kali gänzlich gefällt werden kann. Wird nun der erhaltene Niederſchlag ſo lange mit Salzſäure digerirt, bis das Spießglanz-Metall, das Molybdän und das Zinnoxyd aufgelößt ſind, ſo bleibt die unauflösliche gelbe Scheelſäure zurück, welche durch ſtarkes Glühen und Behandlung in einem Kohlentiegel desoxydirt werden kann.

Durch blauſaures Kali läßt ſich nun aus jener ſalzſauren Auflöſung das Zinn und Molybdän in blauſaurem Zuſtande fällen. In die abgeſonderte Flüßigkeit bringe man nun eine Zinnſtange, wo ſich das Spießglanz als ein ſchwarzes metalliſches Pulver ausſcheidet. Wird jener Niederſchlag von Zinn und Molybdän nachher ausgeglüht und bis zur vollkommnen Auflöſung mit Salzſäure digerirt, ſo wird ſich aus dieſer Flüßigkeit das metalliſche Zinn durch eine hineingeſtellte Blei-Platte ſcheiden, welches

Digitized by Google

nachher zur Absonderung des mitabgeschiedenen salzsauren Bleies mit heißem Wasser abzuwaschen ist. Jene Bleiauflösung mit mildem Kali gefällt, und den Niederschlag mit Salpetersäure digerirt, giebt mit Zurücklassung der Molybdänsäure eine Blei-Auflösung.

Sollten dergleichen Mischungen von Metallen sich in keiner Säure auflösen lassen, so müssen sie zuvor durch Schmelzung mit Kali desoxydirt werden. Bei geschwefelten Metallen bedient man sich auch zur Auflösung besser der Schwefel- oder Salzsäure, da die Salpetersäure mit dem Schwefel Schwefelsäure hervorbringt, welche alsdann durch salpetersauren Baryt abzuscheiden, und hievon der Schwefelgehalt zu ergänzen ist.

V.

Von der Probierkunst oder Docimasie.

625.

Ehedem war die Untersuchung der Erze, in Hinsicht ihres für die Hütten brauchbaren Gehaltes, der Gegenstand der Probierkunst oder Docimasie (1), welche größtentheils die Erze auf trocknem Wege zu behandeln lehrte, und keine eigentlich vollständigen Untersuchungen derselben lieferte. Dieses Verfahren blieb aber mit so vielen Fehlern verbunden, daß man auf wenige Zuverläßigkeit desselben rechnen konnte, da 1) nicht mehr als höchstens 2 Drachmen Erz, wegen den zu kleinen Probierwagen, in die Untersuchung genommen werden konnten, und selbst sehr geringe Gehalte, wegen der Kleinigkeit der Gewichte, nicht mit gehöriger Genauigkeit zu bestimmen waren. 2) Mußten bei den nicht hinlänglich zu bestimmenden Feuersgraden die Reduktionen der metallischen Oxyden zu eigentlichem Metall, auf welches allein Rücksicht genommen wurde, sehr verschieden ausfallen, da das in den Schlacken noch zurückgebliebene, nicht reducirte Oxyd in gar keine Erwägung gezogen wurde. Hierzu kommt noch, daß man 3) die geschwefelten Metalle mit Alkalien behandelte, wo zwar durch den Zusatz von brennlichen Stoffen einiger Gehalt von dem Metalle geschieden, die übrige Menge desselben aber, von dem entstandenen Schwefelkali aufgelöst, eine Schlacke bildete, auf welche man aber keine Hinsicht nahm. Bergmann (2) zeigte daher, wie nöthig es sey, bei solchen Proben sich auch des naßen Weges zu bedienen, und jene

Resultate durch solchen zu berichtigen. Inzwischen bleibt es immer viel sicherer, eine vollständige Zerlegung der Erze, in Hinsicht der sämmtlichen Bestandtheile derselben, vorzunehmen, da von dieser Kenntniß auch die richtigere Einleitung der Behandlung des Erzes im Großen abhängt. Die vorzüglichsten Anleitungen zu solcher, liefern die Analysen von Klaproth (3) und Vauquelin. (4)

(1) C. A. Schüters Probierbuch. In dessen Unterricht vom Hüttenwesen. Braunschweig. 1738. Fol.
J. A. Cramer elementa artis docimasticae. Lugd. Bat. 1739. 8. T. I. II. Dessen Anfangsgründe der Probierkunst von C. E. Gellert. 2. Aufl. Leipz. 1766. 8. und neue Aufl. von Göttling. 8. Leipz. 1794.
C. E. Gellerts Anfangsgründe der Probierkunst als der 2te Theil der praktischen metallurgischen Chemie. Leipz. 1772. 8.
J. G. Lehmanns Probierkunst. Berlin. 1761. 8.
F. L. von Cancrins erste Gründe der Berg = und Salzwerkskunde. 2. Theil.
Manual de l'Essayeur, par Vauquelin. à Paris. An. 7. 4. Dessen Handbuch der Probierkunst, übers. von Wolf mit Anmerk. von Klaproth. Königsberg. 8. 1800.

(2) De minerarum docimasia humida In den Opusc. phys. et chim. II. 399. und dessen Verfahrungsart in Verbindung mit der in der gemeinen Docimasie, in der 2ten Aufl. meiner Anfangsgründe der oek. und technischen Chemie. 578. u. f.

(3) Dessen Beiträge zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper. 8. I—IV. Band.

(4) Dessen Aufsätze in den Ann. de Chimie, in dem Journ. des Mines, im Journ. de phys. u. a.
Encycl. meth. Chim. IV. 161—183.

V. Abtheilung.

Von den organisirten Körpern.

A.

Von den Gewächsen, nach ihren allgemeinern und nächsten Bestandtheilen, und der chemischen Zerlegung derselben.

I.

Einleitung.

626.

Die organisirten Körper zeichnen sich von den unorganischen durch Entstehung von andern Körpern ihrer Art, durch ihre besondere Bildung, vermöge welcher sie Nahrungsmittel aufzunehmen

und zu ihrem Wachsthum so wie zur Erhaltung zu verarbeiten fähig sind, und übrigens durch ihre Belebung aus. Die wesentlichen Unterschiede der Gewächse und der Thiere, welche zu ihnen gehören, beruhen nun vorzüglich darinn, daß jene bloß belebt und reitzbar sind, und ihre Nahrung durch Wurzeln anziehen, da sich hingegen die Thiere als belebte und beseelte Körper zeigen, welche ihre Nahrung durch eine einzelne Oeffnung, den Mund, einnehmen.

627.

In Hinsicht einer genauern Kenntniß der Gewächse zeigt zwar die Botanik die Mittel, sie nach ihren äußerlichen Kennzeichen zu unterscheiden, und ihre Gattungen und Arten festzusetzen, und legt hiedurch den Grund zu weitern Untersuchungen, welche sie aber in der Beschränkung auf äußere Charakteristik nicht verfolgen kann. Die weitern Eigenschaften der Gewächse lassen sich aber durch die vollkommnere Zerlegung ihres Baues sowohl, als durch die Kenntniß der Mischung derselben aufklären; und beschäftigt sich mit jenen Darlegungen und Betrachtungen der Organe an sich, und in ihren Verbindungen mit einander die Anatomie der Gewächse; die vegetabilische Chemie hingegen mit den Mischungen der festen und flüßigen Theile der Gewächse, wie solche in den verschiedenen Lebensperioden derselben vorkommen, indem sie ihre nächsten Bestandtheile und Grundstoffe darlegt, und sich auch auf die Mischungen der Standplätze und deren Verbesserung, so wie auch auf die Nahrungssäfte verbreitet. In Verbindung jener anatomischen und chemischen Untersuchungen der Gewächse lassen sich nun die Zwecke ihrer besondern Organe auf die Entwickelung, das Leben, das Wachsthum und die Fortpflanzung derselben, so wie in Hinsicht der neuen, aus dem rohen Nahrungssafte producirten Mischungen, immer näher bestimmen, welche Gegenstände die Physiologie der Gewächse behandelt, und hiedurch zugleich die Grundsätze entdeckt, auf welchen die zweckmäßigste und vortheilhafteste Cultur der Vegetabilien beruht.

628.

Die Hindernisse, welche sich von jeher den Fortschritten in der Pflanzen-Physiologie entgegensetzten, sind vorzüglich in den Schwierigkeiten zu suchen, mit welchen die Anatomie und Chemie der Gewächse verbunden bleibt. Die gehörigen Untersuchungen des

Digitized by Google

innern Baues der Vegetabilien fordern bekanntlich den unbedingten Gebrauch der Vergrößerungsgläser, welcher aber eine hinlängliche Uebung voraussetzt, um mit Zuverläßigkeit und ohne Täuschung verbunden zu seyn. Die Anwendung schneidender Werkzeuge bei Zertrennung des so feinen Baues der Gewächse ist außerdem noch mit dem unvermeidlichen Nachtheile verbunden, vieles in den zärtesten Theilen zu zerstören, wodurch die mikroskopischen Beobachtungen selbst in ihrem Werthe beschränkt bleiben müssen. Um mehrere Theile sichtlicher zu machen, bedient man sich gefärbter Flüßigkeiten, welche auch von vielen Gewächsen leicht eingesaugt werden; inzwischen nehmen dagegen andere sehr wenig davon ein, und die mehresten saftigen Gewächse sterben früher ab, ehe eine Ausfüllung der Gefäße möglich ist, und eben so wenig ist der Gebrauch der Maceration zur vollkommnen Entwickelung der Theile allgemein anwendbar.

629.

Ohnerachtet die chemische Analyse der Gewächse durch Scheele, Fourcroy, Vauquelin, Chaptal, Proust, Klaproth, Achard, Schrader, Einhof, Hermbstädt, Link u. a. gegen das ehemalige Verfahren sehr vervollkommt worden ist, so bleibt sie doch von gewissen Schwierigkeiten nicht so leicht zu befreien. Die Zerlegungen, welche der Zutritt der Luft durch die Verbindung des Sauerstoffs mit den vegetabilischen Substanzen, und besonders in den Säften hervorbringen, in so ferne solche so bald in die geistige, saure, vegetative Gährung, und endlich auch in die Fäulniß übergehen, bringen ganz andere Produkte aus jenen Stoffen hervor, als sie vorher enthielten. Da sich nun diese Einwirkung der Luft während den Untersuchungen nicht füglich verhindern läßt, so müssen, statt der eigentlich wahren Edukte, die durch jene Zersetzungen entstandenen Produkte als Resultate erscheinen.

630.

Außerdem sind die Gewächse auch nicht zu allen Zeiten von gleichen Bestandtheilen, indem ihre Organe nach den Lebensperioden oder Temperaturen in den Jahreszeiten, nach den Witterungen und den Verschiedenheiten der Böden, solchen Veränderungen ausgesetzt sind, welche auf ihre Mischung von wesentlichem Einfluß seyn müssen. So besitzen fast alle Gewächse andere Säfte vor der Blüthezeit, andere während solcher, und wieder verän-

der-

Digitized by Google

änderte bei der Saamenreife, so wie auch selbst die Saamen ganz andere Bestandtheile vor der Reife als nach solcher besitzen, als worauf bei der chemischen Zerlegung vorzügliche Hinsicht zu nehmen ist. Von mehrern nächsten Bestandtheilen der Vegetabilien, welche übrigens in ihren Eigenschaften sehr verschieden seyn können, zeigen sich oft dem Qualitativen nach gleiche Grundstoffe, wo es äußerst schwer bleibt, die richtigen Verhältnisse ihres Quantitativen und der innigern Verbindungen anzugeben, von welchen jene Verschiedenheit der Stoffe abhängt. Zu dem liegen gewisse nächste Bestandtheile, wie die Geruchs-Substanzen, der scharfe, narkotische und giftige Pflanzenstoff, und andere, wenigstens bis jetzt noch außer der Möglichkeit einer befriedigenden chemischen Zerlegung.

631.

Da die nächsten Bestandtheile der Gewächse sich nicht allgemein in solchen verbreiten, sondern mehrentheils in besondern Organen derselben absetzen, so wird es nothwendig, hierüber die wichtigsten ältern und neuern Werke über Pflanzen-Anatomie und Physiologie nachzusehen. Zu jenen gehören Grew, Malpighi, Hales, Duhamel und Hill (1), zu letztern aber Comparetti (2), Plank (3), Rafe (4), Senebier (5), Medikus (6), Sprengel (7), Brißeau-Mirbel (8), Cotta (9), Treviran (10), Rudolphi (11), Link (12) u. Wahlenberg (13). Besondere Anleitungen zur vegetabilischen Chemie sind von Fourcroy (14), Hermbstädt (15) und John (16) geliefert.

(1) In meinen Anfangsgründen der Botanik. 2te Aufl. Leipz. 1797. 1. Theil. 201.

(2) Prodromo di Fisica vegetabile. Padova. 1791. 8

(3) Physiologia et pathologia plantarum. 8. Viennae. 1794. Dessen Physiologie und Pathologie der Pflanzen. Aus dem Latein. übers. 8. Wien. 1795. und Koblenz. 1801. 8. Trad. du Latin, par Chanin. à Paris. 8. 1802.

(4) Entwurf einer Pflanzenphysiologie, auf die neuern Theorien der Physik und Chemie gegründet. Aus dem Dänischen übers. von J. A. Markußen. Kopenhagen und Leipz. 1798. 8.

(5) Physiologie végétale. à Genf. 1800. Vol. I — V. 8.

(6) Beiträge zur Pflanzen-Anatomie und Physiologie. Leipz. 1799 — 1801. 1 — 7. Heft.

(7) Anleitung zur Kenntniß der Gewächse. 2 Bände mit Kupf. Halle 1802.

(8) Traité d'Anatomie et de physiologie vegetale. à Paris. 1802. 2. Vol. 8.

(9) Naturbeobachtungen über die Bewegung und Function des Saftes in den Gewächsen. 4. Weimar. 1805. mit 6 illum. Platten.

(10) Vom innwendigen Baue der Gewächse, und von der Saftbewegung in denselben. 8. Göttingen. 1806., und dessen Beiträge zur physiologischen Kenntniß der Gewächse. mit Kupf. 8. Göttingen. 1810.

(11) Anatomie der Pflanzen. 8. Berlin. 1807 mit Kupf.

(12) Anatomie der Pflanzen, mit Kupf 8. Göttingen. 1807.

(13) De sedibus materiarum immediatarum in plantis, tractatio in IV. Sect. diuisa. Vpsal. 1807. 4. (übers. O. VIII. 92.)

(14) Encyclop. method. Chimie. T. II. De l'Analyse végétale. 277 — 299.

(15) Anleitung zur Zergliederung der Vegetabilien nach physisch-chemischen Grundsätzen. 8. Berlin. 1807.

(16) Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien. Berlin. 1808. 8. 334 — 406.

II.

Von den Grundstoffen der Vegetabilien.

632.

Die Grundstoffe, welche schon oben (I. 388.) betrachtet worden, finden sich nun auch in den Mischungen der Gewächse, und geben in ihren so vielfältigen Verbindungen die nächsten Bestandtheile derselben. Was

1) den Sauerstoff anbetrifft, so zeigt sich die Gegenwart desselben in den Gewächsen sowohl in dem Wasser, als der atmosphärischen Luft, und in den Säuren, welche sie enthalten. Als Sauerstoffgas wird er auch von solchen aus der atmosphärischen Luft eingenommen, so wie dieses Gas das Keimen der Saamen befördert, und hierzu wesentlich erforderlich ist. (1) Das Sauerstoffgas, welches Gewächse unter Wasser im Sonnenlichte von sich geben, (I. 391. n. 3.) kommt nach Ingenhouß und Spallanzani (2) aus ihnen allein, wenn sonst nach Senebier (3) keine Kohlenstoffsäure vorhanden ist, welche die Pflanzen durch Einsaugung des Kohlenstoffs zerlegen, und auf solche Art der Sauerstoff nicht als aus den Gewächsen geschieden anzusehen ist. Der in den Vegetabilien enthaltene Sauerstoff bildet auch bei ihren Zerlegungen in den Gährungen, in Verbindung mit dem Kohlenstoffe, die Kohlenstoffsäure, welche sich als kohlenstoffsaures Gas entbindet.

(1) von Humboldt Flora Friburgensis. 1793. 4.
J. Carradori Versuche und Beobachtungen über den Einfluß des Sauerstoffs auf das Keimen der Saamen. Journ. de phys. X. 253. (N. IX. 635.)

(2) Mem. sur l'influence de l'air et de diverses substances gazeuses dans la germination de differentes graines. Par F. Huber et J. Senebier. A Geneue. An. XI.

Digitized by Google

Experiences sur la germination des plantes. Par. E. A. Lefebure. a Paris. An. IX.

D. F. Schnurrer obseruata quaedam de materierum quarundam oxydatarum in germinationem efficacia. Praes. C. F. Kielmayer. Tübingae. 1805. 4. (O. II. 56.)

(2) Rapport de l'air avec les êtres organisés; tirés des journaux d'obseruations et d'experiences de Lazare Spallanzani. Par J. Senebier. à Geneue et à Paris. 8. 1807. 3. Vol.

(3) Recherches sur l'influence de la lumière solaire, pour metamorphoser l'air fixe en air pur, par la vegetation. Par J. Senebier. A. Geneve, 1783. 8.

633.

2) Der Salpeterstoff findet sich in den Vegetabilien schon in der atmosphärischen Luft, welche sie in Luftgefäßen enthalten, mit dem Sauerstoffgase verbunden, außerdem aber in der Vereinigung mit dem Wasserstoffe in solchen Gewächsen, welche Ammonium bilden, und einen flüchtigen, zuweilen auch faulenden und widrigen Geruch verbreiten, wie die Stapelia variegata, welche durch ihren aasartigen Geruch Schmeißfliegen anlockt, Chenopodium vulvaria, die Blumen der Sterculia foetida u. m. In Verbindung mit dem Sauerstoffe scheint er auch als wahres Salpetergas in den aufgeblasenen Schoten der Fumaria vesicaria vorzukommen, bei deren Oeffnung ich den vollkommen gleichen Geruch mit diesem Gase bemerkte. Nach Einhof (*) gelangt der Salpeterstoff durch den Humus des Bodens in die Gewächse, da sich in solchen durch fortgesetzte Einwirkung der Luft der im Wasser vollkommen auflösliche, und nach der Extraktion im Humus sich wiedererzeugende Extraktivstoff bildet, welcher nach Saußüre in die Wurzeln übergeht, und zugleich auch in den Pflanzen den Salpeterstoff absetzt.

(*) Anleitung zur Kenntniß der chemischen Beschaffenheit des Bodens. In Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. II. 2. Heft. Berlin 1806. n. 2.

634.

3) Der Wasserstoff kommt schon als Bestandtheil des Wassers als ein unentbehrlicher Grundstoff der Vegetabilien vor, da ohne Feuchtigkeit keine Vegetation fortdauern kann. Außer dieser Verbindung mit dem Sauerstoff findet er sich aber in solchen Gewächsen, welche Ammonium enthalten, mit Salpeterstoff vereinigt. Einige Gewächse, wie das Epilobium hirsutum, töns

nen nach Priestleys Beobachtungen eine Menge von Wasserstoffgas absorbiren. Von dem Dictamnus albus vermuthete man, daß seine entzündlichen Ausdünstungen aus Wasserstoffgas bestunden; inzwischen konnte Saußüre (*) nichts von diesem Gase entdecken, und schreibt daher das Hervorbringen einer Flamme um den Dictam seinem ätherischen Oehle zu. Ein solches Oehl besteht aber aus Wasserstoff und Kohlenstoff.

(*) Recherches chimiques sur la végetation. Par Th. de Saussure, à Paris. An. XII. Dessen Chemische Untersuch. von der Vegetation. Uebersetzt von Voigt. 8. Leipz. 1805. (Im Auszuge in dem Journ. de phys. LVIII. 393. u. T. XVIII. 208. N. IV. 659.)

535.

4) Der Kohlenstoff in Verbindung mit dem Sauerstoffe als Kohlenstoffsäure ist einer der wichtigsten und zur Vegetation unentbehrlichsten Bestandtheile der Gewächse. Seine Gegenwart zeigt sich sowohl bei den Gährungen als bei den Verbrennungen, wo er bei letztern als eigentliche Kohle zurückbleibt. Der Humus in den Böden, welcher sich in der Dammerde durch Verwesung organischer Körper bildet und der eigentlich düngende Theil des Bodens ist, besteht aus Kohlenstoff, Wasser- Sauer- und Salpeterstoff, unter welchen aber ersterer den vorwaltenden Theil ausmacht. (*) Da nun der Kohlenstoff den Sauerstoff aus der Atmosphäre anzieht, so bewirkt eben diese Bildung der Kohlenstoffsäure die Fruchtbarkeit des Humus, welche noch durch die Verbindung des Sauer- und Wasserstoffs zu Wasser in so ferne unterhalten wird, da hierdurch der Kohlenstoff in vorwaltendem Verhältnisse zu fortdauernder Bildung der Kohlenstoffsäure erhalten bleibt. Außerdem erzeugt sich aber auch nach von Crells Versuchen (**) der Kohlenstoff in den Gewächsen selbst durch die Vegetation. Denn Hyacinthen-Zwiebeln zu 1269 Gr. gaben nach der Destillation 128 Gr. Kohle, oder 10 pc. von solcher. Eine andere Zwiebel, welche im Wasser vegetirt hatte, gab dagegen 33 pc. an Kohle, und eine andere, welche in zerstossener Kieselerde wuchs, an 11,9. oder fast 12 pc. Kohle. Hiernach scheint es nun, daß die Kohle aus Wasser, Lichtstoff und Luft neu zusammengesetzt werde. Bei Wasserpflanzen ergab sich noch, daß die grössere Menge von Kohlen nicht vom Wasser, der Luft und dem Wärmestoffe, sondern vorzüglich vom Lichtstoffe abhieng.

Digitized by Google

(*) Einhof a. a. O. (633.)
(**) Comment. de carbonis puri, quem carbonicum vocant, in vegetantibus genesi. In den Commentat. Soc. reg. Sc. Götting. recentioribus, Vol. I. ad ann. 1808—1811. 4. (O'. II. 281.)

636.

5) Der Schwefel kommt in Verbindung mit Oehle nach Fourcroy und Vauquelin (1) in den Zwiebeln (Allium Cepa) vor, und Einhof (2) fand ihn auch in dem Meerrettige, indem der wässrige Theil des Destillats mit salpetersaurem Silber einen schwarzen, und mit essigsaurem Blei einen braunen Niederschlag gab. In den betäubenden oder narkotischen Pflanzen, wie dem Hyoscyamus, der Atropa belladonna, vielen Solanis u. a. findet er sich im Schwefel- und Phosphor-Wasserstoffgase derselben, und sind nach Hermbstädt (3) diese Gewächse, sowohl wegen diesen als auch ihrem vorzüglichen Gehalte an Kohlenstoffe zu natürlichen Düngungsmitteln geeignet.

(1) Ann. de Chimie. LXV. Fevr. 161. Ann. du Mus. d'hist. nat. X. 333. (O. V. 357.)
(2) In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. V. 365.
(3) Archiv der Agrikultur-Chemie. I. 79.

637.

6) Der Phosphor ist nach Fourcroy und Vauquelin (1), sowohl als Phosphorsäure als auch als phosphorsaurer Kalk, Bestandtheil der Zwiebeln; als jene findet er sich nach Einhof (2) in der Asche der Kartoffeln, als phosphorsaurer Kalk in der 4zeiligen Sommergerste (Hordeo vulgari) (3), als phosphorsaure Erde in den Erbsen (Pisum sativum), und den Saubohnen (Vicia faba) (4). Als phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Bittererde traf ihn Fourcroy (5) im Saamenstaube oder Pollen des egyptischen Dattelbaumes an. Nach Marggraf (6) soll sich auch Phosphor in der Destillation bei starkem Feuer von Weizen, Senfsaamen und andern Vegetabilien gezeigt haben. In den betäubenden Gewächsen (7) kommt er in Verbindung mit dem Wasserstoffe vor.

(1) a. a. O. 636. (1)
(2) In Hermbstädts Archiv der Agrikulturchemie. II. 1. Heft. 3.
(3) Eben das. II. 2. Heft. 441. (N. VI. 62.)
(4) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. VI. 115.
(5) Ann. du Mus. d'hist. nat. I. 417. (N. J. 567. T. XV. 298.)
(6) In dessen chem. Schriften. I. 75.
(7) 636. (5)

Digitized by Google

638.

7) Von den übrigen noch unbekannten säurefähigen Grundstoffen sind in den Gewächsen diejenigen enthalten, welche die Pflanzen-Säuren liefern, und wahrscheinlich aus Extraktivstoff und Schleim, oder auch Gummi bestehen, und Kohlen- so wie Wasserstoff in mancherlei Verbindungen enthalten. (I. 460. n. 3.) Die Salzsäure, in Verbindung mit Natrum oder als Kochsalz, kommt in den Gewächsen vorzüglich vor, welche die Soda liefern. (119.)

8) In den Gewächsen finden sich auch Erden, und von diesen besonders die Kiesel- Alaun- Bitter- und Kalkerde. Als eigentliche Grundstoffe lassen sie sich aber nicht mit völliger Ueberzeugung annehmen, da man sie nach Lampadius (1) in Pflanzen von gleichen Arten vorfindet, welche gleichwohl auf Böden von ungleicher Erdmischung gewachsen sind. Außerdem zeigte sich aber nach Schraders (2) Versuchen die Menge der Erden in ungekeimten Gewächsen beträchtlich in den gekeimten vermehrt, wo mithin dieser Zuwachs ein Produkt der Vegetation seyn mußte. Nach Fourcroy und Vauquelin (3) besteht der Tabasheer oder die steinige Masse in den Stengeln des Bambusrohrs, aus den Andes-Gebürgen von Humboldt gesammlet, aus 70. Kieselerde und 30. an Kali, Kalk und Wasser. John (4) fand in solchen ebenfalls vom Bambusrohre 0,72. Kieselerde, und die übrigen 28 Theile bestunden aus Kalk, Alaunerde, Eisenoxyd, Pflanzensubstanz, wahrscheinlich auch aus Wasser, und können hiebei noch Kali oder Natrum enthalten gewesen seyn.

(1) Im allgm. Journ. der Chemie. V. 339. in Vergleichung von Saußures Abh. vom Einflusse des Bodens auf die Bestandtheile der Pflanzen. Im Journ. de phys. LI. 9. (M. IX. 644. u. auch in Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. I. 2. 85.)
(2) In Hermbstädts Archiv. I. 1. 85.
(3) In den Mem. de l'Institut des Sc. VI. 382. (O. II. 112.)
(4) Dessen Chemische Untersuchungen. II. 10.

639.

9) Die feuerbeständigen Laugensalze finden sich in den Gewächsen in Verbindung mit den Säuren, mit welchen sie Neutralsalze bilden, und mit solchen auch ausgelaugt werden können. So wie sie aber in den Aschen verbrannter Gewächse zum Vorschein kommen, scheinen sie wohl Produkte der Verbren-

Digitized by Google

nung zu seyn, in welcher die Pflanzen aber verschiedene Mengen hervorbringen. (112. 119.)

10) Von den Metallen kommt nur Eisen- und Manganoxyd in den Pflanzen, und bloß als ein zufälliger Bestandtheil aus dem Boden, vor.

640.

11) Von dem Wärmestoffe ist hinlänglich bekannt, wie unentbehrlich solcher sich für das ganze Geschäft der Vegetation beweiße, da in den höhern kalten Regionen der Trieb des Wachsthums immer geringer wird, und in den Gegenden der Schneelinie endlich ganz verschwindet. Die lebhaftesten Vegetationen in den gemäßigten Erdstrichen sind kaum mit denen der Palmen, Pisangs u. a. in den heißen Zonen zu vergleichen, und zeigen auch unsere Treibhäuser schon die Wirkung der Wärme auf das schnellere Entwickeln der Pflanzen. Inzwischen bedürfen die Gewächse nach ihren verschiedenen Gattungen und Arten auch eine ungleiche Menge von Wärmestoff, wie solches ihr Vorkommen vom Frühjahr bis in den spätesten Herbst beweißt, wo die früher erscheinenden weniger Wärme zu ihrer Entwickelung bedürfen, als die später hervorkommenden. (*)

(*) G. E. Rosenthals Versuche die zum Wachsthum der Pflanzen benöthigte Wärme zu bestimmen. Erfurt. 1784. 4.

641.

Noch weiter wird der Wärmestoff in seinen Wirkungen auf die Gewächse durch ihre Verwandtschaft und Capacität zu solchem bestimmt, wie solches Mayer (1) bei der verschiedenen specifischen Wärme der Holzarten beweißt. Auch zeigt Salome (2), daß Bäume in ihrer innern Temperatur nicht mit der äußern übereinstimmen, und beiläufig ein Mittel zwischen der höhern und niedrigern der Luft erreichen, welches zwischen 9° und 19° Reaum. fällt, so, daß bei der äußern Temperatur bis 14° die innere der Gewächse stärker, über 14° der äußern aber geringer als solche ist.

(1) Versuche über die wärmeleitenden Kräfte verschiedener Holzarten, und die specifische Wärme derselben. In von Crells chem. Annalen. 1798. I. 443.

(2) Im allgem. Journ. der Chemie. IX. 636.

Digitized by Google

642.

So wie die freie Wärme sich den Gewächsen, ihren besondern Capacitäten nach, mittheilt, und durch Expansivkraft ihre Entwickelung befördert, so äußert sie auch nachher in ihrem gebundenen Zustande, wo sie sowohl bei den Säften Flüssigkeit erhält, als bei den festen Theilen Bestandtheil wird, viele noch genauer zu untersuchende Wirkungen. Da, wo sich Säfte verdicken, muß sich wieder Wärme entbinden, und könnte hierinn ein Grund gefunden werden, wie Gewächse im Winter oft einer beträchtlichen Kälte widerstehen. Daß übrigens die Wärme auch nachtheilig für die Gewächse werden könne, zeigen die zu großen Temperaturen, welche durch einen zu heftigen Trieb die Organisation zerstören.

643.

12) Der Lichtstoff beweißt einen eben so sehr in die Augen fallenden Einfluß auf die Vegetation, als der Wärmestoff. Schon junge aufgehende Pflanzen richten sich nach der hellsten Gegend des Zimmers, und Gewächse, an dunkeln Plätzen aufbewahrt oder in der Finsterniß aufkeimend oder wachsend, sind kränklich und farblos. Da der Wärmestoff seine Expansivkraft wahrscheinlich durch die Verbindung mit dem Lichtstoffe erhält, so läßt sich dieser auch wohl mit jenem in den Vegetabilien gebunden annehmen. Die Entzündlichkeit derselben, wo sich mit der Flamme Licht verbreitet, so wie einige im Dunkeln leuchtende Gewächse, zeugen von einer Lichtentbindung.

Wie übrigens von der Abwesenheit des Sonnenlichtes das bloß nächtliche Blühen einiger Pflanzen, und der Geruch, den andere nur gegen Abend und in die Nacht hin verbreiten, abhange, fordert noch weitere Untersuchungen.

Wärme und Licht in einer bestimmten Verbindung kommen auch bei der Elektricität in Erwägung, welche sich ebenfalls von erheblichen Wirkungen auf die Vegetation beweißt. Der Galvanism, dessen Einfluß auf die Gewächse vorzüglich Treviranus (1), Giulio (2) und Ritter (3) untersuchten, bringt auf manchen Pflanzen Zusammenziehungen hervor, wo hingegen andere keine äußern.

Digitized by Google

(1) Versuche und Beobachtungen über den Einfluß des galvanischen Agens und einiger chemischen Mittel auf das vegetabilische Leben. Pfaff und Scheel nordisches Archiv. I. 240.
(2) Wirken des galvanischen Fluidums auf Pflanzen. Journ. de phys. LVII. 460. (O. VI. 451.)
(3) Bemerk über Pflanzenerregbarkeit im Allgemeinen und Besondern. In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. VI. 456.

III.

Von den nächsten Bestandtheilen der Vegetabilien.

644.

Die unendlich mannichfaltigen Verbindungen jener Grundstoffe der Gewächse im Qualitativen, Quantitativen und in den hierbei sich noch einfindenden Modificationen, liefern nun diejenigen Substanzen, welche sich bei den leichtern chemischen Mitteln als nächste Bestandtheile oder eigentliche Edukte der Vegetabilien entwickeln. Da aber die Affinitäten der Grundstoffe von den feinsten Temperaturen abhangen, welche durch Veränderungen bei dem chemischen Verfahren gar leicht ganz andere Verbindungen veranlassen, als in den Vegetabilien vorhanden waren, so würde man ohne gehörige Vorsicht statt der nächsten Bestandtheile der zu untersuchenden Gewächse neue Produkte erhalten, welche als solche in jenen nicht vorhanden gewesen wären. Es bleibt daher in chemischer Hinsicht eine der wichtigsten Bedingungen, sich zu den Zerlegungen der Gewächse nur geringer Temperaturen zu bedienen, und zwar im äußersten Falle nur solcher, welche nie den Siedepunkt des Wassers übersteigen. Zur Untersuchung der feuerbeständigen Bestandtheile und der Verbrennungs-Produkte sind aber auch die Einäscherungen anzuwenden.

645.

Die nächsten Bestandtheile der Gewächse werden entweder schon durch die Vegetation von solchen abgesondert, oder müssen durch chemische Hilfsmittel aus ihren Mischungen geschieden werden. Bei sämmtlichen sind sowohl die äußerlichen Kennzeichen als die chemischen Verhältnisse, so wie auch ihre vielfältigen Benutzungen zu bemerken. Da sie auch nur selten ganz allein und in völliger

Digitized by Google

Reinigkeit vorkommen, so müssen zugleich die Mittel, so weit es möglich ist, angezeigt werden, solche aus ihren Verbindungen abzuscheiden, worinn sich aber bei manchen Fällen noch sehr beträchtliche Schwierigkeiten finden.

646.

Zu den bis jetzt bekannten nächsten Bestandtheilen der Vegetabilien gehören nun

1) Das Gummi oder der Gummistoff, welches sich von selbst aus manchen Gewächsen aus dem Rindenzellgewebe der Stämme absetzt, wie das arabische und senegalische Gummi von der Mimosa nilotica und Senegal, das arenburgische Gummi von den Lerchenbäumen, und das weniger reine von unsern Kirsch- und Pflaumenbäumen. In andern Gewächsen setzt es sich weniger so ab, und findet sich in Verbindung mit andern Stoffen, wie nach Le Rour (1) in den Zwiebeln des Hyacinthus non scriptus, nach Cadet (2) in dem Knoblauch (Allium sativum), und nach Fourcroy und Vauquelin (3) in den gemeinen Zwiebeln (Allium Cepa.)

(1) Ann. de Chimie. XL. 145.
(2) Journ. de Phys. LIX. 600. (N. IV. 215. O. V. 354.)
(3) Ann. de Chimie. LXV. Fevr. 261. Ann. du Mus. d'hist. nat. X. 333. (O. V. 357.)

647.

Die Eigenschaften des reinsten Gummi, zu welchem vorzüglich das arabische gehört, sind folgende:

a) So wie es aus den Rinden der Bäume hervordringt, und hernach an der Luft erhärtet, besitzt es eine gestaufte, kugelige, nierenförmige oder traubige Gestalt, ist ungefärbt oder gelblichweiß, das unreine dagegen verschiedentlich braun, jenes ist durchscheinend, dieses oft undurchsichtig. Das reinere ist außen glänzend, und von einem besondern Glanze, in welchem es dem Hyalithe ähnelt; das unreine kommt gewöhnlich rauh vor. Der Bruch ist muschlig, von Glasglanz. Es ist spröde, leicht, geschmack- und geruchlos, in trockner Luft beständig, wird aber in feuchter klebrig.

b) Im Alkohol ist das Gummi unauflöslich, mit Wasser giebt es aber eine völlig durchsichtige, ungefärbte, bei weniger Reinigkeit mehr gelbliche oder bräunliche Auflösung, welche verdickt klebrig ist, und sich in Fäden zieht, übrigens aber keine Neigung zur Gährung zeigt.

c) Durch Alkohol wird jene Auflösung zersetzt, und von aufgelößtem schwefelsauren Eisen in eine braune halbdurchsichtige, im Wasser schwer auflösliche Gallerte verwandelt. Unter den Erden geht das Gummi nur mit der Kieselerde eine Verbindung ein.

d) Von ätzenden Alkalien wird es auf nassem Wege aufgelößt.

e) Durch die Wirkung der concentrirten Schwefel- und Salzsäure auf das Gummi bildet sich Wasser, Essigsäure und Kohle. Nach Vauquelin (1) verwandelt oxydirte Salzsäure, wenn man solche in eine Gummi-Auflösung übergehen läßt, diese in Citronensäure. Bergmann (2) fand auch, daß sich durch Salpetersäure das Gummi in Sauerklee- und Aepfelsäure verwandeln lasse.

f) Von fetten und ätherischen Oehlen wird das Gummi nicht aufgelößt, doch geben erstere mit Zusatz von Wasser die Mandelmilche oder Emulsionen.

(1) Ann. de Chimie, VI, 177. (D. 1793. I, 67.)
(2) Opusc. I, 251.

648.

g) In der Hitze erweicht das Gummi, entbindet nachher unter Aufblähung Gas, wird braun, endlich schwarz, und entzündet sich zuletzt, wo es mit schöner blauer Flamme brennt.

Bei der Destillation desselben erhält man Wasser, viel brandige Schleimsäure, empyreumatisches Oehl, kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, und die rückständige Kohle giebt nach Vauquelin (1) einen beträchtlichen Gehalt von Kalkerde und sauerkleesaurem Kalk, so wie auch Phosphorsäure. Durch Sättigung der erhaltenen Säure mit Kali entbindet sich auch Ammonium. Gay-Lüßac und Thenard (2) erhielten durch Verbrennung des arabischen Gummi mit oxygenirtem salzsauren Kali 42,25. Kohlenstoff, 50,84. Sauerstoff und 6,93. Wasserstoff.

Digitized by Google

h) Die Grundstoffe des Gummi sind daher Sauers Kohlen s Wasser s Salpeterstoff (3), Kalkerde und Phosphor.

(1) Ann. de Chimie. LIV.
(2) Ann. de Chimie. LXXIV. n. 47. (T. XXXVII. 401. O. I. 763.)
(3) Welchen Vauquelin noch besonders in den Ann. du Mus. d' hist. nat. XVI. 159. darthut.

649.

Das Gummi hat einen vielfachen Nutzen, da es

1) zur Nahrung sowohl der Menschen als Thiere dient. Nach Haßelquist leben in Palästina vielfältig die Caravanen davon, und in Senegal wird es nach Adanson in Milch aufgelöst gegessen. Die Affen suchen es auf zu ihrer Nahrung.

2) Wird es in der Arzneikunde innerlich zur Einwickelung der Schärfe gebraucht,

3) Dient es wegen seiner Klebrigkeit zum Leimen, so wie

4) zur Befestigung der Wasserfarben, wozu es sich, da es farblos ist, am geeignetsten schickt. Inzwischen müssen die Farben nicht damit übersetzt werden, da sie sonst eine Sprödigkeit erhalten, und von den Gefäßen losspringen.

5) Wird es zur Appretur verschiedener Zeuge gebraucht, welche dadurch Glanz und mehrere Dichtigkeit erhalten, und

6) auch zur Wichsung des Leders bei Stiefeln, Schuhen u. dgl. Nach Chaptal (*) besteht die beste Wichse aus einer Gummi s Auflösung, welche man mit einem starken Absud von Kämpecheholz, Alkohol und Zucker versetzt, und noch einige Tropfen von aufgelöstem schwefelsauren Eisen darzu gießt.

7) Gehört aufgelöstes Gummi auch zu den Klärungsmitteln trüber Flüßigkeiten.

(*) Dessen Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. I. 373.

650.

2) Der Schleim, so wie er im Traganth von dem Astragalus Tragacantha vorkommt, besitzt zwar viele Aehnlichkeit mit dem Gummi, unterscheidet sich aber darinn doch wesentlich, daß

Digitized by Google

a) eine wässerige Auflösung desselben nie durchsichtig, sondern nur hornartig durchscheinend ist, und eingedickt nicht klebrig, sondern schlüpfrig wird, und sich auch nicht in Fäden zieht. Ferner giebt er

b) eingetrocknet eine körnige Masse von glanzlosem Bruche. Uebrigens ist er im Alkohol nicht auflöslich, und scheint nach Hermbstädt aufgelößtes und wieder erhärtetes Mehl zu seyn. Nach Vauquelin (1) enthält er eine beträchtliche Menge von Kalk. Bostok (2) verbindet das Gummi mit dem Schleime.

(1) Ann. de Chimie, LIV.
(2) In Nicholson's Journ. n. 76. (O. VIII. 573.)

651.

In den Gewächsen findet sich der Schleim viel häufiger als das Gummi, und enthalten ihn viele in sehr großer Menge, wie die Stechpalmen (Ilex Aquifolium), die Salepwurzel (Orchis Morio), der Reiß, so wie die Saamen der übrigen Getreidarten, die Quitten-Kerne, die Saamen der Didynamisten u. a. Nach Wahlenberg kommt er in den Pflanzen im Zellgewebe, und bei den Saamen im Albumen vor. Bei Entwickelung der Saamen liefert er die erste Nahrung für den Keim, so wie er auch vorzüglich für Menschen und Thiere nahrhaft ist. In den übrigen Benutzungen kommt er mit dem Gummi überein, leimt inzwischen nicht so stark als dieser, und giebt auch keinen so starken Glanz.

652.

Gummi und Schleim, wenn sie allein mit einander verbunden sind, lassen sich scheiden, wenn man die Gewächse in mäßiger Wärme mit destillirtem Wasser extrahirt, und die klare Flüßigkeit zur Consistenz eines Syrups eindickt. Wird nun diese Masse von kaltem Alkohol ganz aufgelößt, so besteht ihr Gehalt in Extraktiv- oder Seifenstoff. Schlägt aber der Alkohol zarte Flocken aus jener Masse nieder, so bestehen solche aus Gummi, wenn sie klebrig, aus Schleim aber, wenn sie schlüpfrig sind. Letzterer läßt sich auch schon aus der mehligen und gallertartigen Beschaffenheit der wässrigen Auflösung des Gewächses erkennen.

Digitized by Google

653.

Mit jenen beiden Stoffen scheint auch 3) die **Pflanzengallerte** einige Aehnlichkeit zu besitzen, welche man sowohl aus dem ausgepreßten Safte verschiedener Früchte, wie der *Maulbeere*, Johannis- und Stachelbeere u. a., als auch aus dem isländischen Moose nach **Proust** (*) durch Abfud desselben erhält, und deren besondere Natur noch nicht gehörig untersucht ist. Sie bildet sich, wenn jene Säfte einige Zeit der Luft ausgesetzt werden, wo man sie alsdann von dem übrigen sauren Safte absondert und abwäscht. Ist sie mit keinem Färbestoffe verbunden, so zeigt sie sich

a) farblos und von angenehmem Geschmacke, wird

b) nach dem Eintrocknen durchsichtig, fast spröde.

c) Nach **Vauquelin** geht sie mit den Alkalien leicht Verbindungen ein, und giebt

d) mit der Salpetersäure Sauerkleesäure, und

e) in der Destillation aus einer Retorte brandige Schleimsäure, etwas Oehl und äußerst wenig an Ammonium.

(*) Im Journ. de phys. LXIII. 81. (O. VI. 502.)

654.

Von jenen Bestandtheilen unterscheiden sich 4) die **Harze** dadurch, daß sie

a) in gemeiner Temperatur spröde, und schwerer als Wasser sind.

b) Ihr Geruch, Geschmack, ihre Farbe, Durchsichtigkeit und Consistenz scheint von andern Beimischungen abzuhangen, und sie nach den verschiedenen Arten derselben abänderlich.

c) Im Wasser sind die Harze unauflöslich, im Alkohol und Aether, so wie auch in fetten und ätherischen Oehlen, lassen sie sich aber auflösen.

d) In der Wärme werden sie auch von den milden und ätzenden Alkalien aufgelößt, und

e) durch Auflösung derselben in Salpetersäure und Fällung mit Alkalien, nicht in ihren Eigenschaften geändert.

f) In vermehrter Temperatur erweichen und schmelzen die Harze, sie entzünden sich endlich, und brennen mit gelber Flamme und Verbreitung eines beträchtlichen Rauches.

Digitized by Google

g) Durch trockne Destillation derselben erhält man Wasser, empyreumatisches Oehl, Säure, kohlensteffsaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas, mit Zurücklassung einer reinen, leichten und glänzenden Kohle. Die Gegenwart des Harzstoffes läßt sich daher nach c. durch Digestion des Gewächses mit reinem Schwefeläther erkennen, wenn solcher dadurch gefärbt wird.

Zum Theil kommen die Harze auch in Verbindung der Benzoesäure in flüßiger Form als Balsame vor, welche mehr oder weniger dick und zähe, von Farbe verschiedentlich gelb, braun oder schwärzlich, im Geschmacke scharf und im Geruche angenehm, und schwerer als Wasser sind. Sie lößen sich nur im Alkohol auf, und geben dem Wasser, außer einem angenehmen Geruch den Geschmack und die Eigenschaften sehr verdünnter Benzoesäureauflösung. In der Wärme verbreiten sie unter Aufblähung einen starken erstickenden Geruch, und setzen in verschlossenen Gefäßen durch Sublimation die Benzoesäure ab. Letztere scheinen sie auch in der Luft zu verlieren, wobei sie sich nachher als bloßes Harz verdicken.

655.

Zu den gebräuchlichsten Harzen gehören diejenigen, welche unter den Nadelhölzern besonders die Fichtenarten (Pinus) und einige andere aus ihren Stämmen und Zapfen, sowohl in flüßiger als fester Substanz, absetzen. Nach Wahlenberg ist es vorzüglich in den Spiralgängen des Holzes, in dem Zellgewebe zwischen den Holzringen, in den Gängen des Zellgewebes der Rinde, in den Blättern, selten aber im Innern des Saamens enthalten. Das flüßige Harz gewinnt man gewöhnlich durch Anbohrung oder Einschnitte der Stämme, und kommt es sowohl als Balsam, als auch als Terpenthin im Handel. Zu jenem gehört

a) der Canadische Balsam, welcher gelblichweiß, durchsichtig ist, und einen schwachen Terpenthin-Geruch und Geschmack besitzt, und von dem Pinus balsamea und canadensis gewonnen wird.

b) Der Carpathische, welcher fast farblos ist, und den man von dem Pinus Cembra in Ungarn und Tyrol erhält.

c) Der ungarische vom Pinus Mughas. Er wird außer jenen Gegenden auch im Würtembergischen und in der

Digitized by Google

Schweiß gesammlet, und soll als Krummholzöhl durch Destillation aus den Zweigen erhalten werden.

Zu den Terpenthin-Arten, welche sich durch einen schärfern Geruch und bitterern Geschmack auszeichnen, gehören:

d) der cyprische Terpenthin von der Pistacia Terebinthus. Er ist dicker als anderer, hellgelb, durchsichtig, wohlriechend und von der geringsten Bitterkeit.

e) Der Straßburger, welcher von dem Pinus Abies du Roi gewonnen wird, weißgelb, durchsichtig, dünnflüßig, angenehm und starkriechend ist, und eine starke Bitterkeit ohne Schärfe besitzt.

f) Der Venetianische von den Lerchenbäumen (Pinus Larix), welcher sich durch seinen noch angenehmern Geruch auszeichnet.

g) Den gemeinen Terpenthin bekommt man aus den Fichten (Pinus picea. Du Roi) und den Kiefern (P. sylvestris.) Er ist dickflüßig, weißgelb, schwach durchsichtig, von eigenem starken Geruche und mäßiger Bitterkeit. Durch Destillation desselben mit Wasser erhält man das ätherische Terpentinöhl, wobei das Harz zurückbleibt, welcher Rückstand gekochter Terpenthin genannt wird. Nach Gay-Lüßac und Thenard (*) besteht das Terpenthinharz aus 75,94. Kohlenstoff, 13,34. Sauerstoff und 10,72. Wasserstoff.

(*) Ann. de Chimie. LXXIV. n. 47. (T. XXXIV. 401. O'. I. 763.)

656.

Die Gewinnung des Harzes aus den drei vorzüglichsten Nadelhölzern, den gemeinen Fichten, Kiefern und Weißtannen, fordert die Verbindung verschiedener Gewerbe, welche sich hiebei gehörig unterstützen müssen, und bestehen solche nach Hrn. Oberforstrath Jägerschmid (*) in folgenden:

a) Das Harzsieden geschieht mit dem von den Fichten und Weißtannen durch Aufreißen der Bäume gewonnenen Harze. Nachdem im Frühjahre die Bäume aufgerissen worden, nimmt man im Juli die erste, gegen den Herbst die zweite, und späterhin auch wohl die dritte Einsammlung des Harzes vor. Ein Baum

lie-

liefert jährlich an 1½ Pfund Harz, welches ohngefähr halb so viel an Pech oder gereinigtem Harze giebt. Die im spätern Herbst vor sich gehende Verſiedung geſchieht in kupfernen oder eiſernen Keſſeln von 3½ Fuß Weite und 3 Fuß Tiefe, welche man mit einigen Maaſen Waſſer füllt und das zu verſiedende Harz zuſetzt. Die Hitze richtet man nur auf den mit Waſſer bedekten Theil des Keſſels, und rührt die Maſſe, welche ſonſt leicht in die Höhe ſteigen würde, nicht eher, als bis das Harz gehörig ausgeſotten worden, und der Keſſel vom Feuer gehoben iſt. Die abgekühlte Maſſe füllt man nachher mit einer hölzernen Kelle in einen mit Waſſer angefeuchteten Sack, welcher zugebunden, in den Trog der Baumpreſſe gebracht, und hinlänglich ausgepreßt wird. Iſt dieſe Arbeit mit dem ganzen Vorrathe des Harzes beendigt, und das Ausgepreßte in beſondere Tonnen gefüllt, ſo wird der Rückſtand in den Säcken ebenfalls aufgehoben, und in der Folge zum Kiehnrußbrennen verwendet. Man nennt ſolchen Pechkrieven, und beſtehen dieſe aus dem Zellgewebe, in welchem ſich das Harz befand, nebſt Nadeln der Zweige und Splittern von Rinden. Jenes gereinigte Pech iſt nun das eigentliche gemeine Harz (Resina communis), welches durch wiederhohltes Schmelzen, bis es ſeinen terpenthinartigen Geruch verlohren, zu Colophonie oder Geigenharz verändert wird. Durch Zuſatz von Waſſer bei dem Schmelzen erhält das Pech endlich eine wachsgelbe Farbe, und giebt das weiße Harz (Resina alba.)

§ 57.

b) Das Theerſchwälen wird hingegen mit Kiehnſtöcken unternommen, unter welchen die von alten Kieferſtöcken die ergiebigſten ſind. Um wöchentlich eine Deſtillation vornehmen zu können, ſind 5 Perſonen beſchäftigt, um in 2. Tagen 1½. Klafter (zu 6′ Länge, 6′ Höhe und 3½ Breite) zu liefern, welche am dritten Tage in Stücke von 1½′ Länge und 2—3′ Dicke verkleint werden, und Krippen heißen. Mit dieſen wird nun am 4ten Tage der Ofen gefüllt, nachdem zuvor deſſen unterſter trichterförmiger Theil mit einer Lage Holz von Tannen oder Kiefern ausgelegt worden. Nachdem der Ofen an ſeiner oberſten Oeffnung und an dem Eintragloche mit einer Steinplatte geſchloſſen, und alles mit Thon gehörig verſtrichen iſt, wird in dem Mantel deſſelben das Feuer angemacht, und zmahl 24 Stunden, als in welchen die Deſtillation beendigt iſt, fortgeſezt. Nachdem die Feuerung ohngefähr 6. Stunden gedauert hat, geht

α) das braunrothe säuerliche Wasser, oder das sogenannte Theerwasser (Aqua picea) über. Hierauf folgt

β) ein Oehl, aus welchem durch Destillation in einer kupfernen Blase das Kiehnöhl erhalten wird, welches rothbraun und von terpenthinartigem Geruche ist. In der Folge wird das übergehende immer dicker, schwarzbrauner und zuletzt zähe, und giebt

γ) die eigentliche Wagenschmiere, besonders wenn sie mit dem Kiehnöhle (β) verbunden bleibt.

δ) Die zuletzt übergehende zäheste Materie kann nun nach obigem (a) zu harten, schwarzen und anders farbigen Pechen mit Zusatz von Theerwasser gesotten werden.

658.

c) Die hiemit so zweckmäßig zu verbindende Kiehnrußbrennerei fordert einen Ofen, welcher mit einer besondern Zug- und Rußkammer verbunden ist. Auf dem Schwarzwalde bedient man sich zur Rußbrennerei der bei der Harzsiederei (b.) übrig gebliebenen Pechgrieven, von welchen der Brenner 10 — 15. Pfund auf einmahl auf den Herd des Ofens in den Brand sezt, worauf sich der Rauch in die mit einem Sacke geschlossene Rauchkammer zieht. Der Luftzug durch den Sack muß durch Benetzung desselben in der Befreiung von dem angehäuften Ruße erhalten werden. Man fährt mit diesem Brennen nur 10 — 12. Stunden fort, da sich sonst der Ruß entzünden würde.

(*) Das Murgthal, besonders in Hinsicht auf Naturgeschichte und Statistik. Nürnberg. 1800 8. 37. 21. 43. Tab. I. f. 1—4.
Von Cancrin vollständige Abhandl. vom Theerbrennen. mit 5. Kupf. 8. Marburg. 1806.

659.

Außer jenen in Europa gemeinern Harzen kommen noch folgende flüßige und erhärtete ausländische, wegen ihrer mannichfaltigen Brauchbarkeit, in Erwägung. Zu den flüßigen gehören:

a) der Mekka-Balsam, welcher nach Linné von der Amyris Gileadensis gewonnen wird, so wie auch von der Amyris Opobalsamum, und von lezterer auch nach Bruce der beste. (1) Seine Farbe ist citronengelb und fällt ins Rothe, er riecht sehr gewürzhaft, und schmeckt bitter, zusammenziehend und scharf. Ein Tropfen desselben verbreitet sich sogleich auf dem Wasser, und läßt sich nachher mit einer Nadel wie eine Haut abziehen. Der ächte, so

Digitized by Google

wie er aus der Türkei erhalten wird, hat einen sehr beträchtlichen Werth.

b) Der Balsam von Tolu wird von der Toluifera Balsamum gewonnen. Seine dunkelrothe Farbe spielt ins Goldgelbe, er riecht sehr lieblich, und schmeckt süßlich, gewürzhaft.

c) Der Copaiva-Balsam, von der Copaifera officinalis, ist dünnflüßig, licht weingelb, schmeckt öhlig milde, etwas gewürzhaft, und nachher etwas scharf und bitter. Schönberg (2) hat besondere Versuche mit ihm angestellt.

d) Der peruvianische Balsam, vom Myroxylon peruiferum, (3) ist schwarzbraunroth und fast undurchsichtig, einzelne Tropfen desselben zeigen aber eine braunrothe Farbe und Durchsichtigkeit. Außer jenem schwarzen indianischen Balsam soll auch noch ein weißer, farbloser und dünnflüßiger von stärkerm Geruche vorkommen, und hält man das Opobalsamum siccum der Officinen, welches man in Kürbisflaschen erhält, für jenen weißen, eingetrockneten Balsam. Von dem schwarzen Balsam hat Lichtenberg (4) Versuche mitgetheilt.

e) Der flüßige Storax oder Ambra wird von dem Liquidambar Styraciflua gewonnen, ist graubraun, dickflüßig, wohlriechend und von scharfem gewürzhaften Geschmacke. Er dient zu Räucherwerk.

(1) Meine Anfangsgründe der Botonik. 2te Aufl. II. 1. B. 279.
(2) Berliner Jahrbuch der Pharmacie. 1806. 56.
(3) Linné syst. nat. Edit. XIII. T. II. 672.
(4) Berliner Jahrb. d. Pharmacie. 1806. 22.

660.

Zu den trocknen und festen Harzen gehören noch

a) der Storax, vom Styrax officinalis, welcher auch noch besonders körniger (Storax granulata oder in granis) heißt. Man erhält ihn in Blasen gepakt, und sind die Körner weiß, gelb oder braun, so wie auch untereinander gemengt; wohlriechend, zähe, glänzend und von gewürzhaftem Geschmacke. Von diesem seltnern und wenig gebräuchlichen Harze unterscheidet sich der gemeine Storax (Storax Calamita oder vulgaris,) welcher in Lohballen ähnlichen Stücken im Handel vorkommt. Im Geruche ist er dem schwarzen peruvianischen Balsam ähnlich, und scheint wohl eher ein Rückstand von der Auspressung desselben zu seyn, oder eine künstliche Verbindung von flüßigem Storax und Sägespähnen. Man benuzt diesen sehr

Digitized by Google

häufig zu Räucherwerken in Stangen und Kerzen, so wie auch zu den pots pourris.

b) Der Weyrauch oder das Olibanum soll nach Linné's Vermuthung vom Juniperus Lycia, nach andern aber vom Junip. thurifera herkommen. Er bildet in den ausgetrockneten Tropfen unregelmäßige Körner von der Größe der Erbsen, bis zu der der Haselnüsse, welche mit Mehl bestreuet sind, eine röthlichgelbe Farbe haben, und übrigens leicht zerbrechlich, durchscheinend, zähe sind, und bitter gewürzhaft schmecken, und im Feuer einen angenehmen Geruch verbreiten. Der Weyrauch enthält nur einen geringen Theil von Gummi, und giebt mit Wasser abgerieben eine Milch, in welcher durch Vermittlung des Gummi auch das Harz von dem Wasser aufgenommen wird. Dieses Harz wird ebenfalls zu Räucherwerken benuzt.

c) Das Scammonium, von dem Convolvulus Scammonia, findet sich von verschiedenen Sorten, unter welchen das Aleppische das beste, das Smyrnische und Antiochische aber schlechter ist. Jenes ist schwarzgrau, von widrigem Geruche und scharfem Geschmacke; letzteres aber schwarz, löcherig, mit Sand und Unreinigkeiten gemengt, und von empyreumatischem Geruche. Wegen seiner besondern Schärfe verdiente es noch Versuche, da es ohnehin jetzt wenig gebräuchlich ist.

661.

d) Das Guajakharz, welches von dem Guaiacum officinale erhalten wird, ist gelbbraun, ins Blaugrüne spielend, durchsichtig, von unebenem glänzenden Bruche, sehr spröde und zerreiblich, und giebt ein gelbes Pulver, welches sich an der Luft blaugrün färbt. Es schmeckt süßlich und reizend, und giebt in der Hitze einen eben nicht unangenehmen Geruch. Die Auflösung dieses Harzes in Alkohol, mit versüßter Salpetersäure versezt, erhält sogleich eine dunkelblaue Farbe.

e) Der Mastix, welcher vorzüglich zu Räucherwerk und zu Lackfirnissen, so wie auch in der Medicin gebraucht wird, kommt von der Pistacia Lentiscus, und zwar in kleinen unregelmäßigen Körnern, von fast citronengelber Farbe, welche spröde, durchscheinend, glatt, und auf dem Bruche glänzend sind. Sie erweichen im Kauen, schmecken gewürzhaft, und verbreiten auf Kohlen einen angenehmen Geruch. Nach Funke (*) besteht er nicht in einer Kautschouk ähnli-

chen Substanz, sondern aus 2. verschiedenen Harzen, wovon sich $\frac{7}{10}$ in gewöhnlichem Weingeist, $\frac{1}{10}$ aber nur im absoluten Alkohol auflöst.

f) Das Elemi-Harz, von der Amyris elemifera, kommt in großen unregelmäßigen Massen in Handel, welche milchweiß oder wachsgelb sind, und von den Fingern Eindrücke annehmen, gewürzhaft schmecken, und einen fenchelartigen Geruch besitzen. Feiner als dieses westindische Elemi-Harz ist das orientalische von der Amyris Zeylanica, welches man in länglichen, in Rohr oder Palmblättern eingeschlagenen Stücken erhält, welche zeisiggelb, auf der Oberfläche trocken und spröde, inwendig aber weich sind, und einen ähnlichen Geruch mit jenen verbreiten. Außerdem soll aber nach Giov. Presta (**) ein Elemi-Harz aus den Oehlbäumen gewonnen werden.

(*) In Trommsdorfs Journal der Pharmacie. XVIII. 2. St. 151.
(**) Anfangsgründe der Botanik. 2. Aufl. II. 1. Band. 16.

662.

g) Der Sandarak, welcher nach Brouſſonet von der Thuja articulata (1) zu Marocko gewonnen wird, besteht aus ungleich großen Körnern, ähnelt dem Mastix, ist aber geruchlos, erweicht im Kauen nicht und bleibt spröde, auf glühenden Kohlen verbreitet er aber einen angenehmen Geruch. Man benuzt ihn zum Räuchern, zu Lackfirnissen und in der Medicin. Oft findet sich der Mastix mit diesem Harze verfälscht.

h) Der Takamahak kommt nach Lamark von einem ostindischen Baume Colophyllum Irophyllum. (2) Das grüngelbe Harz ist trocken, glänzend, nimmt Eindrücke von den Fingern an, ist wohlriechend und bitter-gewürzhaft. Man benuzt es vorzüglich in der Medicin.

i) Die Benzoe wird vom Styrax Benzoin erhalten; die Stücke desselben zeigen von ihrer Bedeckung Eindrücke von den Rohrmatten, und bestehen aus Körnern von verschiedener Größe, welche rothbraun, bei der feinsten Mandelbenzoe aber milchweiß sind. Das Harz ist übrigens trocken, spröde, wohlriechend, und schmeckt scharf und reizend. Man gewinnt aus solchem die Benzoesäure. (I. 546.) Nach Buchholz (3) besteht die Benzoe aus 83,33 reinem Benzoeharze, 12,64. Benzoesäure, 1,66 dem peruvianischen Balsam ähnlichen Stoffe, 0,50. eigenthümlichen aromatischen, in Wasser und

Digitized by Google

Weingeist auflöslichen Stoffe, 2,00. in Spähnen, Sand und Unreinigkeiten.

k) Das Anime-Harz, von der Hymenaea Courbaril, besteht aus unregelmäßigen Stücken von verschiedener Größe, welche hellgelb, trocken und zerbrechlich, durchscheinend, im Bruche glänzend, und auf der Oberfläche wie mit Mehl bestreut sind. Es ist übrigens wohlriechend und schmeckt schwach harzig.

(1) Desfontaines in der Flora atlantica. à Paris 1798 — 1800. fol. T. I. II. Argentorati. 1801. 4°. Pl. 252. und in Duhamel Traité des Arbres etc. 2. Ed. à Paris. III. Tab. 5. auch von Willdenow in dem Berl. Jahrbuch der Pharmacie. 1801. 113.
(2) Berliner Jahrb. der Pharm. 1801. 109.
(3) In Trommsdorfs Journal der Pharmacie. XX. 2. St. 73.

663.

l) Der Kopal ist in seiner Gewinnung noch nicht bestimmt bekannt; nach einigen soll er vom Rhus copallinum, nach andern vom Elaeocarpus copallifera (1) erhalten werden; auch scheinen unter dem käuflichen Harze verschiedene andere vorzukommen, welche nicht von der eigentlichen Beschaffenheit des wahren Kopals sind. Er kommt in unregelmäßigen Stücken in der Größe eines Taubeneyes bis zu der einer Faust vor, und ist der feinste ungefärbt, völlig durchsichtig und vom Glasglanze, spröde, geschmacklos, von mildem Geruche, welcher bei dem Schmelzen und Entzünden desselben noch angenehmer wird. Der Kopal liefert die schönsten Firnisse, deren Verfertigungen aber darin die größten Schwierigkeiten zeigen, da nicht alle dem Kopal im Aeußerlichen ähnliche Harze gleiche Eigenschaften mit ihm besitzen. Vom Aether und ätherischen Oehlen, besonders dem Rosmarinöhle wird er nach Hermbstädt (2) vollkommen aufgelöst, aber nicht im Alkohol; Mönch (3) will ihn aber im Alkohol leicht auflöslich finden, wo ein Zusatz von Terpenthinöhl erforderlich ist. Auch wird er im Alkohol auflöslich, wenn man ihn, fein gerieben und getrocknet, mit gepülvertem und mit wenig Alkohol beneztem Kampher zusammenreibt, und diese Mischung mit Alkohol noch weiter reibt. Auch verschönert er sehr die Firnisse von leicht im Alkohol auflöslichen Harzen, wenn er solchen sehr feingepülvert zugesezt wird; sie erhalten hiedurch mehr Festigkeit und Glanz. Nach Gay-Lüssac und Thenard (4) besteht der Kopal aus 76,81. Kohlenstoff, 10,61. Sauerstoff und 12,58. Wasserstoff. Nach Funke (5) besteht er aber wie der Mastix aus 2 Harzen, welche verschiedene Stärken des Alkohols zur Auflösung fordern.

Digitized by Google

(1) Anfangsgr. der Botanik. 2. Aufl. II. 1. Band. 411.
(2) In dessen Grundriß der Pharmacie. Lpz. 1807. II. 356. und der Uebers. von Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. II. 487*.
(3) In den Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde. I.
(4) Ann. de Chimie. LXXIV. n. 47. (J. XXXVII. 401. O'. I. 763.)
(5) In Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. XVIII. 152.

664.

m) Der Lack, oder das sogenannte Gummi-Lack, wird nach James Kerr (*) von Lackschildläusen (Coccus Lacca oder Coccus Ficus Fabricii), welche ihre Eier in den Ficus religiosa und indica, so wie in dem Rhamnus Jujuba legen, bei dem Auskriechen derselben hervorgebracht, wo sie sich in der Folge in den Zellen dieses Harzes befinden, und nach aufgezehrtem rothen Safte sich von dem Rücken der Mutter trennen. Ehe diese Trennung geschieht und wenn die Beutel noch mit dem rothen Safte erfüllt sind, bricht man die Zweige ab, und trocknet solche. In dieser Form nennt man das Harz Stocklack (Lacca in baculis oder ramulis.) Der darauf befindliche Lack fällt aus dem Dunkelrothen etwas ins Gelbe, schmeckt bitter zusammenziehend, erweicht durch Kauen, riecht angenehm im Brennen, und färbt im Kochen das Wasser roth. Die Auflösung im Alkohol läßt nur sehr wenig wachsartige Materie zurück. Nach Funke (**) besteht der Stocklack aus 65,6. wahrem Pflanzenharze, 28,4. ganz eigenem Stoffe, und 6. an thierischem Farbstoffe. Durch Abkochung in Wasser wird nun auch der Stocklack in Körnerlack (Lacca in granis) verwandelt, und wenn man ihn nach dem Absieden durchpreßt, so giebt er den Schell- oder Tafellack, (Lacca in tabulis). Von diesen sämmtlichen Lackarten wird der vorzüglichste Gebrauch zu der Verfertigung des Siegellacks, so wie auch zum Lackiren gemacht.

(*) Philos. Transact. 1781. LXXI. 374. und auch Saunders Nachrichten über das Gummilack. Phil. Transact. LXXVII. T. II. 79. (Journ. de phys. n. 90.)
(**) In Trommsdorfs Journ. der Pharm. XVIII. 2. St. 150.

665.

n) Das Caranna-Harz erhält man aus Südamerika gewöhnlich in mit Schilf gepakten Stangen; noch ist aber nicht bekannt, aus welchen Gewächsen es gewonnen wird. Frisch ist es zähe, in der Folge wird es hart und bröcklich, schmeckt harzig, und giebt brennend einen angenehmen Geruch. Es ist noch von wenigem Gebrauche.

o) Das Drachenblut (Sanguis Draconis) in seiner

Digitized by Google

feinsten Sorte kommt nach Kämpfer und Rumpf (*) aus dem Rotang, (Calamus rotang) und zwar aus dessen Früchten, welche mit einem dunkelrothen Harze überzogen sind. Nachdem solches abgesondert worden, bildet man kleine längliche Kugeln daraus, welche gliederweiß in Schilf gepackt in Handel kommen, und körniges Drachenblut (S. Dr. in guttis oder lacrymis) genannt werden. Es ist dunkelroth, spröde, zerreiblich, von glänzendem Bruche, geschmack- und geruchlos, und löst sich im Alkohol vollkommen auf. Das in Platten vorkommende scheint ein Kunstproduct zu seyn. Andere Arten dieses Harzes sollen auch vom Dracaena Draco und vom Pterocarpus Draco herkommen.

p Das Harz von der Xanthorhea hastilis, nach Smith, welcher Baum sich zu Neuholland und in den Gegenden von Botany-Bay findet. Die Engländer bedienen sich dieses Harzes in der Dysenterie, die Wilden aber zu manchem häuslichen Gebrauche, besonders zur Befestigung der Spitzen auf ihren Wurfspiesen und der Steine an ihren Hauen; auch bedienen sie sich des Harzes zur Heilung der Wunden. Nach Laugier (**) besteht dieses Harz 1) aus vielem eigentlichen Harze, 2) aus wenig im Wasser unauflöslichem Gummi, 3) aus Benzoesäure, 4) gelblichem flüchtigen, sehr scharfen, aber angenehm riechenden Oehle, und besitzt viel Aehnlichkeit mit dem Propolis der Bienen. Der Kitt, welcher von diesem Harze gemacht wird, besteht aus 49. von dem gelben Harze, 37. reinen Sand, 7. Eisenoxyde, 3. Kalkerde, bei 4. Verlust.

(*) Anfangsgr. der Botanik. 2. Aufl. II. 1. B. 239.
(**) Ann. du Mus. d'hist. nat. XV. 1810. 323.

666.

Diese eigentlichen Harze sind von vielfältigem Nutzen außer dem, welchen sie in der Arzeneikunde liefern. Das gemeine Pech dient zum Brennen, zu welcher Absicht die Fackeln, Pechkränze u. dergl. verfertigt werden; zur Erhaltung des Biers pflegt man die Tonnen mit heißem Peche auszugießen; das flüßige Pech dient als Wagenschmiere zur Verminderung der Reibung sowohl bei den Fuhrwerken als andern Maschinen. Durch den Gebrauch des Colophoniums erhalten die Haare der Violinbogen einen Zusammenhang mit den Violinsaiten, wodurch der Bogen bei dem Striche sie in schwingende Bewegungen sezt. Zur Abhaltung der Feuchtigkeit von den Stricken werden solche gepicht oder getheert, wodurch sie eine längere Dauer erhalten. Da die Harze durch

Digitized by Google

Reiben die Negative oder Harzelektricität bekommen, so werden sie auch zu Elektrophoren gebraucht, welche man aus gemeinem Peche mit Terpenthinöhl oder auch mit Zusatze von Siegellack gießt. Die wohlriechenden Harze können aber einzeln oder in Verbindung zu Parfümerien gebraucht werden, welche man entweder gar nicht, oder nur gelinde erwärmt, oder auch als Räucherpulver zu dieser Absicht in Entzündung sezt.

667.

Das Siegellack, welches man aus dem Lacke (664. m.) durch Versetzung mit Terpenthin erhält, giebt ein brauchbares Verbindungsmittel auch außer seinem Gebrauche zum Siegeln. Durch Zusatz von Zinnober färbt man es roth, durch Kienruß schwarz, und kann es auch durch andere Zusätze noch verschiedentlich färben, so wie durch Verbindung mit wohlriechenden Harzen von angenehmerm Geruche machen. Fein gepülvertes in Alkohol aufgelößtes Siegellack dient sehr häufig zur Verschließung von Gläsern und Gefäsen.

668.

In Alkohol oder in ätherischen Oehlen aufgelößte Harze geben, auf verschiedene Materien gestrichen, nachdem das Auflösungsmittel verdunstet ist, glänzende Ueberzüge von dem zurückbleibenden Harze, und nennt man solche Auflösungen Firnisse. Diejenigen, welche a) durch Auflösungen der Harze in Alkohol erhalten werden, heißen insbesondere Weingeist-Firnisse oder troknende. Da bei diesen aber durch das schnelle Verfliegen des Weingeistes Sprünge und Risse in dem zurückbleibenden Harze entstehen würden, so muß einem solchen Firniß immer eine hinlängliche Menge venetianischen Terpenthins zugesezt werden, welcher den Harzen sowohl ihre Sprödigkeit benimmt, als auch solche glänzender macht. b) Werden aber die Harze in wesentlichen oder flüchtigen Oehlen, wozu gewöhnlich das gereinigte Terpenthinöhl genommen wird, aufgelößt, so nennt man sie essentielle oder Oehlfirnisse, welche besondere Vorzüge in der Dauer vor jenen haben. c) Löst man aber Harze in fetten troknenden Oehlen auf, so werden solche fette Firnisse genannt, und sind dauerhafter als jene, troknen aber unter allen am langsamsten.

J. F. Müllers Anweisung zum Lackiren. 2. Aufl. 1756. 8.
Watin Staffirmahler, oder die Kunst anzustreichen, zu vergolden oder zu lackiren. Leipz. 1774. 8.
Encyclop. method. arts et metiers mecaniques. T. II. Couleur et Vernis.

Digitized by Google

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. II. 472. u. f.

669.

Außer den eigentlichen Harzen kommen kommen aber 5. noch solche vor, welche zum Theil aus Gummi bestehen und Gummiharze heißen. Der Alkohol kann von ihnen nur den harzigen Theil auflösen, wo der Gehalt an Gummi zurückkleibt, welcher nachher vom Wasser aufgenommen wird. Es gehören zu diesen folgende:

a) Das Ammoniak (Gummi Ammoniacum), welches aus milchweißen, mehr oder weniger gelblichen, zusammenklebenden Körnern besteht und Ammoniacum in granis heißt. Eine unreinere schlechte Sorte kommt in festen zusammengebackenen Kuchen im Handel vor. Beide riechen stark und ekelhaft, schmecken scharf und bitter, sind in der Kälte spröde, wo sie sich pulvern lassen, und erweichen in der Wärme ohne zu schmelzen. Durch Abreiben mit Wasser geben sie eine milchige Flüßigkeit, und zieht der Alkohol beinahe die Hälfte Harz aus ihnen. Das Gewächs, aus welchen diese Gummiresine gewonnen wird, ist noch nicht zuverläßig bekannt. Willdenow erhielt zwar aus dem Samen, welcher mehrentheils dem Ammoniak beygemengt ist, eine Pflanze, welche ein Heracleum war, dem er den Namen Gummiferum beylegte, (*) da er vermuthet, daß das Ammoniak aus solcher komme. Inzwischen gab doch die Wurzel beim Anschneiden keinen Milchsaft, und schmekte nach Pastinakwurzel.

(*) Berl. Jahrb. der Pharm. 1806. 78 und Willdenow Hortus Berol. Tab. 33.

670.

b) Der stinkende Asant oder sogenannte Teufelsdreck wird von der Ferula Asa foetida, und zwar in dem milchigen Safte der Wurzel gewonnen, welcher an der Sonne getrocknet, in verschiedentlich großen Stücken vorkommt. Dieses Gummiharz findet sich hellbraun, hellgelb, röthlichgelb und auch weißgefleckt, ist zähe, riecht sehr stark nach Knoblauch, und schmeckt scharf und bitter; in der Wärme erweicht es, in der Kälte ist es zerreiblich. Es besteht größtentheils aus Gummi, und nimmt der Alkohol wenig davon auf. Vorzüglich wird es in der Medicin gebraucht.

c) Der Opopanax kommt von der Pastinaca Opopanax und ist der eingedikte gelbgelbe Saft der Wurzel dieses Gewächses. Die Stücke desselben haben die Größe einer welschen Nuß, sind außen hellbraun, inwendig blaßgelb, fühlen sich fettig an, sind sehr spröde, rie

Digitized by Google

chen ſtark gewürzhaft, aber nicht allgemein angenehm, und ſchmecken ekelhaft bitter. Nach Pelletier (*) beſteht er aus 42. Harz, 33,4. Gummi 9,8. holzigen Theilen 4,2. Stärkemehl, 2,8. Aepfelſäure, 1,6. Extraktivſtoff, nur wenigem Cautchouc, 0,8. Wachs und 5,9. an flüchtigen Oehlen und Verluſt. Von 10. Theilen gab die trokne Deſtillation eine Kohle, welche 0,37. Aſche gab, und dieſe enthielt noch 0,18. kohlenſtofſauern Kalk, 0,02. Kieſelerde, 0,15. kohlenſtofſaures, ſchwefelſaures und ſalzſaures Kali.

(*) Ann. de Chimie. LXXIX. Juin. 90.

671.

d) Das Gummigut und zwar das gewöhnlichſte im Handel, iſt der eingedikte Saft vom Stalagmites cambogioides, welcher unregelmäſige Stücke bildet. Die Farbe derſelben iſt ſafrangelb, ihr Bruch glänzend und muſchlig, die Bruchſtücke ſind ſcharfkantig, ſpröde, leicht zerreiblich, und ohne Geſchmack und Geruch. Mit Waſſer gerieben giebt das Gummigut eine hellgelbe, zur Mahlerei dienliche, undurchſichtige Flüßigkeit. Da es ein ſehr heftiges Purgiermittel iſt, ſo hat man in deſſen Gebrauch zu Farben darauf Hinſicht zu nehmen. Sowohl das Harz, welches der Alkohol auszieht, als das übrigbleibende Gummi, haben eine gelbe Farbe. Wird das Gummigut mit ätzendem Kali in Digeſtion geſezt, ſo erhält man eine orangerothe Auflöſung, welche durch Fällung mit Schwefel- oder Salpeterſäure, wo ſich ein gelber Niederſchlag ergiebt, einen gewürzhaften, überaus angenehmen Citronengeruch verbreitet. Außerdem ſoll auch von dem Baume Cambogia Gutta, und nach Murray vom Hyperico baccifero und Guianensi, ſo wie von der Xanthe scandens und panopari (*) Gummigut, aber wahrſcheinlich von verſchiedener Beſchaffenheit, gefunden und bereitet werden.

(*) Anfangsgründe der Botanik. 2. Aufl. II. 1. B. 427. 719. n. 16. 19. 727. n. 1. 2. 722.

672.

e) Das Euphorbium iſt der eingedikte Saft von der Euphorbia officinarum, welcher im Handel in Körnern von verſchiedener Größe vorkommt, deren Knoten mehrentheils durchlöchert ſind. Dieſes Gummiharz iſt ſchmuzziggelb, ſchmekt ſcharf und freſſend, und verbreitet beim Brennen einen angenehmen Geruch. Es hat blos äuſerlichen mediciniſchen Gebrauch.

f) Das Galbanum oder der milchige eingedikte Saft vom

Digitized by Google

Bubon Galbanum, findet sich in zweyerley Sorten im Handel, und zwar in Körnern von der Größe der Erbsen bis zu welschen Nüssen, welche rothbraun, durchscheinend und inwendig weiß sind, welche Galbanum in Körnern oder Tropfen heißen, oder es kommt in gelbbraunen, weißgeflekten, zähen Massen vor, wo es Galbanum in Stücken heißt. Beide Sorten riechen widrig, schmecken scharf und bitter, und erweichen im Feuer blos ohne zu schmelzen. Durch Destillation mit Wasser giebt es $\frac{1}{5}$ seines Gewichts an ätherischem Oehle, ohne Wasser aber zuerst ein blaues im Alkohol auflösliches Oehl, und nachher ein empyreumatisches.

673.

g) Die Myrrhe besteht aus rundlichen oder unregelmäßigen Stücken, von der Größe einer Erbse bis zu der einer Wallnuß, welche höckerig, rothbraun, durchscheinend, in dem Bruche der größern Stücke mit Strichen versehen, leicht zerbrechlich, beim Zerreiben fett anzufühlen ist, angenehm gewürzhaft riecht, und bitter und scharf schmekt. Das nach der Auflösung mit Alkohol zurückbleibende Gummi ist dem arabischen ähnlich, unterscheidet sich aber durch den gewürzhaften Geschmack. Nach Pelletier (*) enthält die Myrrhe 34. Harz mit etwas flüchtigem Oehle und 66. wahren Gummi, und unterscheidet sich wenig von gemeinem Harze. Mit der Barytерde liefert das Harz der Myrrhe eine besondere Verbindung. Das Gewächs, aus welchem die Myrrhe gewonnen wird, ist noch nicht bekannt.

h) Das Sagapen kennt man eben so wenig nach dem eigentlichen Gewächse, aus welchem es gewonnen wird. Man erhält es in Massen und in verbundenen Körnern, welche roth oder blaßgelb sind, widerlich wie stinkender Asant, aber schwächer riechen, und scharf und bitter schmecken. Wegen seiner Klebrigkeit läßt es sich nur in der Kälte pülvern. Es besteht größtentheils aus Gummi.

i) Das Bdellium ist in seinem Ursprunge auch noch unbekannt, und findet sich oft mit der Myrrhe vermengt. Es kommt in länglichrunden, ziemlich großen, rothbraunen, durchscheinenden Stücken vor, welche, wie die Myrrhe, nur etwas schwächer, riechen und schmecken. Nach Pelletier (**) besteht das Bdellium aus 59, an Harz mit wenig flüchtigem Oehle, 9,2. an Gummi, 30,6. an Gummi, welches dem vom Bassora ähnelt, nebst 1,2. flüchtigen Oehle nebst Verlust.

k) Das Epheu-Gummiharz ist der verhärtete Saft der Hedera Helix in den wärmern Gegenden. So wie man es aus Per-

Digitized by Google

sien bekommt, besteht es aus mehr oder weniger großen Stücken von rother oder grünlicher Farbe, welche aus kleinen durchscheinenden Körnern bestehen und zerreiblich sind, schwach gewürzhaft riechen, und bitter und zusammenziehend schmecken. Alkohol zieht aus solchen $\frac{1}{3}$ von Harz.

(*) Ann. de Chimie. LXXX. Oct. 1811. 38.
(**) e. d.

674.

l) Die Aloe, welche vorzüglich von der Aloe perfoliata und spicata in verschiedenen Sorten gewonnen wird, zeichnet sich in allen diesen durch ihren widrigen Geruch und Geschmack aus. α) Die Succotrin-Aloe erhält man in Kürbisschalen gegossen, wo sie schwarz, auch gelblichroth, ins Purpurrothe spielend vorkommt, durchscheinend, glänzend, in der Kälte spröde und in der Wärme erweichbar ist, zerrieben ein fast goldgelbes Pulver liefert, und einen weniger widrigen Geruch als die andern Sorten verbreitet. β) Die Leberaloe ist dunkel-leberbraun, etwas durchscheinend, und dichter und trockner als jene. γ) Die Glänzende, welche aus der Aloe spicata erhalten wird, ist glänzend im Bruche, durchscheinend, übrigens die reinste und wohlfeilste Sorte. δ) Die Roßaloe ist schwarz, undurchsichtig und unrein.

m) Die Sarkokolla, welche von der Penaea mucronata und sarcocolla erhalten wird, bildet längliche Körner von der Größe einer Erbse bis zu einem Sandkorne, welche gelblich, halbdurchsichtig und dem arabischen Gummi ähnlich sind, und einen eigenen anisartigen Geruch verbreiten, bei stärkerer Erhitzung aber starke, weiße, stechende Dämpfe von sich geben. John (*) nimmt dieses Gummiharz als einen besondern Pflanzenstoff an, welcher das Mittel zwischen Gummi und Zucker halte.

(*) Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien. 368.

675.

n) Das Opium, welches aus den nicht völlig reifen Samenkapseln, so wie auch aus den Blättern und Stengeln des Magsamens (Papaver somniferum) gewonnen wird, soll auf verschiedene Weise erhalten werden, und zwar α) daß man die noch grünen Samenkapseln vor ihrer Zeitigung mit Einschnitten versieht, aus welchen der milchartige Saft hervortritt und eintrocknet, oder β) daß entweder die Samenkapseln allein, oder alle Theile mit Wasser ausge-

Digitized by Google

kocht, und nachher die ausgepreßte Flüßigkeit eingedikt wird. Leztere Verfahrungsarten würden aber das Opium seiner eigentlich wirksamen Theile zu sehr berauben, und ist daher am wahrscheinlichsten, daß das in Handel kommende Opium nach der ersten Art zubereitet werde. Man erhält es in rundlichen 1 — 2pfündigen Stücken, welche äußerlich mit häutigen Theilen der Samenkapseln, wie auch Samen von andern Gewächsen bedekt sind. Diese dunkelrothbraunen Stücke sind auf dem Bruche glänzend, ganz undurchsichtig, selbst an den Kanten zähe, schneidbar, aber mit einiger Sprödigkeit, und riechen widrig und betäubend. Vom Wasser werden $\frac{2}{3}$ des Opiums aufgelöst, aus dem Rükstand extrahirt der Alkohol das Harz, wobei noch Eiweißstoff, so wie auch Gummi zurükbleibt. Die eigentliche Würksamkeit des Opiums hängt aber besonders von dem narkotischen Stoffe (784.) ab, welchen Devosne (*) aus der Auflösung des Harzes als ein weißes, in Prismen crystallisirtes, geschmack- und geruchloses Salz erhalten haben will, welches die narkotische Eigenschaft in mehrerer Stärke als das Opium besaß. Das aus unserm Magsamen bereitete Opium ist schwächer als das ausländische.

(*) Mem. sur l'Opium. Ann. de Chimie. XLV. 257. Auch s. m. Dubuc in den Ann. de Chimie XXXVIII. 181. (D. 1801. II. 250. 287.

Accarie. Ebend. LXIV. 287.

De l'action de differentes préparations d'Opium sur les animaux viuants. Par Romero de Terreros. Journ. de phys. LX. 205.

Bucholz Zerlegung des Opiums. In Trommsdorf Journal der Pharmacie. VIII. 24.

Gehlen im Berl. Journ. der Pharm. 1813. 168.

Encyclop. method. Chimie. T. V. 273.

676.

6) Der Kautschuck, oder das Feder- oder elastische Harz, ist ein besonderer nächster Bestandtheil der Gewächse, welcher von den Harzen wesentlich unterschieden ist, obnerachtet er einige Eigenschaften mit ihnen, wie die Erweichlichkeit in der Wärme, das Schmelzen in der Hitze, und die Entzündlichkeit gemeinschaftlich besizt. Am häufigsten gewinnt man das Federharz aus dem milchigen Safte der Siphonia Guianensi Schreberi oder der Caoutchoua elastica Lin. in Südamerika, welcher durch den Sauerstoff der Luft zu einer elastischen Masse verdikt. Fourcroy, (*) welcher diesen Saft in gläsernen Flaschen erhielt, fand ihn milchweiß, an den Wänden der Gefäse zum Theil verdichtet, vom Geruch des verfaulten Knoblauchs und

Digitized by Google

schwefelkaliartig, und von unangenehm scharfem zuckerartigen Geschmack. Getroknet oder vielmehr geronnen ist es weiß, wird aber durch Austroknung der Formen, welche man in Rauch hängt, schwarzbraun, lederartig, zähe und sehr elastisch, geruch- und geschmacklos, in der Hitze erweichend, und endlich mit Verlust der Elasticität schmelzend, und verbrennt mit Verbreitung eines Geruchs von entzündetem Speck. Weder im Wasser, noch fetten Oehlen und Alkohol ist das Kautschuck auflöslich, dagegen wird es aber im reinsten Schwefeläther, im gemeinen Bergöhl oder Petroleum, und im reinen Terpenthinöhl aufgelöst. (2) Nach Pelletier (3) ist das Federharz nach zweymahligem starken Kochen im Wasser, vollkommen in rectificirtem Schwefeläther auflöslich, und löst sich sogar bei gehöriger Menge vom Aether in der Kälte auf. Es ist leichter als Wasser. Mit Salpetersäure giebt es Sauerkleesäure, und in der Destillation liefert es trübes Wasser, Ammonium, ein stark gefärbtes Oehl, kohlenstoffsaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas, und enthält daher Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Salpeterstoff. Das elastische Bergpech (II. 308 n. 3.) ist ihm sehr ähnlich.

(1) Ann. de Chimie. XI. 25. (D. 1795. I. 526.)

(2) Hertissant und Macquer über die Auflöslichkeit desselben. Hist. de l'Acad. roy. des Sc. 1763. 93. (F. 17.)
Göttling, in dem Taschenbuche. 1799. 14. u. 1800. 60.
Winch Verfahren mit dem Schwefeläther. Voyage en Angleterre, en Ecosse et aux Isles Hebrides, par B. Faujas Saint-Fond. à Paris. 1797. I. 35.
Juch über die Würkung des durch sehr troknen, salzsauren Kalk rectificirten Schwefeläthers. Im neuen allgemeinen Journal der Chemie. IV. 227.

(3) Mem. de l'Institut nat. Sc. math. et phys. An. VI. 56.

677.

Im Handel kommt das Kautschuck am häufigsten in Flaschen, so wie auch in Formen von Thieren und Kugeln vor. Die Flaschen können wegen ihrer Luftdichtigkeit zu manchen pneumatischen Apparaten dienen, und werden in Stücken zerschnitten zur Austreibung der Bleifeder-Linien bei Zeichnungen gebraucht. Um Röhren von dem Kautschuck zu bilden, löst man ihn im reinen Schwefeläther auf, und taucht in diese Auflösung thönerne Cylinder von der erforderlichen Weite der Röhren, auf deren Oberfläche sich alsdenn die Lagen von dem Federharze bilden, und in der Luft erhärten. Ist nun durch wiederhohltes Eintauchen und Herausziehen eine hinlängliche Dicke der Röhre entstanden, so zerschlägt man den thönernen Cylinder, und reinigt die

Digitized by Google

Röhre von den Stücken desselben. Uebrigens dienen auch die Auflösungen des Kautschucks zur Bestreichung der Aerostaten von Taffent, um solche luftdicht zu machen.

678.

Außerdem findet sich auch noch ein gelbes, am seltensten blaues, durchscheinendes, so wie ein braunes, rothes und schwarzes, undurchsichtiges Kautschuk im Handel, welche Sorten nicht von einerlei Gewächse herzukommen scheinen. Den Tiedetanische Kautschuck oder die scharlachrothe elastische Substanz der Morgenländer erklärt John (1) für ein Artefakt, und Bucholtz hält es für ein durch Oxydation verdiktes fettes Oehl. Nach Norburg (2) soll auch die Vrceola elastica ein elastisches Harz liefern, und das gelbe Harz von Botany-Bay vom Acoroides resinifera herkommen. (3) Dieser Stoff kommt aber auch noch in mehrern andern Gewächsen als Bestandtheil vor, und kann man dessen Gegenwart entdecken, wenn man die Pflanzen, nachdem sie mit Alkohol und Wasser extrahirt worden, mit dem gedoppelten Gewichte von Petroleum oder ganz reinem Schwefeläther digerirt, und diese Flüßigkeit nachher mit gleichen Theilen Alkohol versezt, wo sich bei dem Vorhandenseyn des Kautschucks ein zäher Niederschlag ergiebt, welcher angezundet den Geruch von angebranntem Fette verbreitet.

(1) In dessen Vntersuch. 38.
(2) In Schweiggers Journ. I. 54.
(3) Asiatic researches. V. 167. (D. 1801. II. 220.)
(4) Zadig und Friese Archiv der practischen Heilkunde. 2. Stück. 111.

679.

7) Von jenen Stoffen unterscheidet sich noch ein anderer in den Gewächsen sehr gemeiner, welcher von Fourcroy (1) und Vauquelin (2) genauer untersucht, und Extraktivstoff (Principe extractif) genannt wurde. Gewächse, welche man mit Wasser extrahirt, liefern nach der Eindickung der Flüssigkeit zu einem Extrakte eine mehr oder weniger braune, nun nicht mehr im Wasser, sondern im Weingeist auflösliche Substanz, welche, so wie sie in dem Gewächse natürlich vorhanden war, sich sowohl im Wasser als Alkohol würde aufgelößt und extrahirt haben. Dieser so merkwürdige Stoff zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

a) Ist er im reinen Zustande sowohl im Wasser als Weingeiste

Digitized by Google

geiste auflöslich, von einiger braunen oder andern Farbe, und eingetroknet halb durchsichtig.

b) Im reinen Schwefeläther ist er unauflöslich.

c) Durch Eindickung der wässrigen Auflösung desselben giebt er eine zähe und klebrige Masse, welche sich nach Wiederhohung der Auflösung und Eindickung immer dunkler färbt und unauflöslich im Wasser wird, welche Veränderung von der Verbindung dieses Stoffs mit dem Sauerstoffe abhängt.

d) Hat der Extraktivstoff eine vorzügliche Verwandtschaft mit der Alaunerde, welche in ihren sauern neutralen Verbindungen einen flockigen Niederschlag mit solchen bildet, und Zeuge, mit jener Alaunauflösung gebeizt, bekommen durch den Extraktivstoff dauerhafte Farben.

e) Auf ähnliche Art würkt er auch auf Metalloxyde, wie dieses besonders die Zinnauflösung in ihrem Gebrauch bei den Farben beweißt.

f) Ist der Extraktivstoff nicht in den Säuren, aber in den Alkalien auflöslich.

(1) In der Encyclop. method. Chimie. T. IV. 287.
(2) Experiences sur les seves des vegetaux. 8. à Paris. an. 7. und in den Annales de Chimie. XXXI. 20. (D. 1800. I. 406.)

680.

Nach Wahlenberg (1) kommt der Extraktivstoff in den Gewächsen in folgenden Hauptverschiedenheiten vor, bei denen er übrigens mehrentheils gefärbt und starkriechend ist. a) Der natürliche Extraktivstoff zeigt sich gelblich oder grünlich, von widrigem Geschmacke und Geruche. So findet er sich in den Knospen und auf den Blättern, auf der Oberfläche der Pflanzen, auf den Stämmen, in den Strahlengefäsen und im Rindenzellgewebe. b) Der unreife in den perennirenden Theilen ist fast farblos, wird aber an der Luft gelb, wie bei der Curcuma, oder roth, wie bei dem Krapp, und ist in dem Rindenzellgewebe, so wie in den Strahlen- und Holzgefäsen, vorfindlich. Wahlenberg hält auch den Gerbestoff sehr mit diesem verwandt. c) Der der jährigen Theile kommt nur in der Epidermis derselben violet und blau vor, und zwar in Blumenblättern, Beeren und Blattstielen nebst deren Adern. d) Natürlich gefärbter Extraktivstoff zeigt sich, wie beim Safran, in den Narben pommeranzen- oder cochenillroth, und läßt sich weder durch Luft noch Reagentien verändern. Rouelle und Vauquelin (2) unterscheiden nach den bekanntesten Extrakten a)

den schleimigen Extractivstoff (Extractif muqueux), β) den seifenartigen (E. savonneux) und γ) den harzigen (E. extracto-resineux), wo erstere beide sich mehr dem Gummi und Schleime, letzterer aber mehr den Harzen nähern. Jene und besonders der seifenartige Extraktivstoff geben auch in geistige Gährung über, und giebt dieser nach Gehlen (3) mit Salpetersäure reine Sauerkleesäure ohne Milchzuckersäure. Außerdem kommt er auch oft mit andern schwer abzusondernden Stoffen verbunden vor, wovon sein reizender Geschmack und seine Farbe abhängt. Zuweilen behält der Extraktivstoff auch eine Neigung an der Luft zu zerfließen, welche nach Fourcroy von einem Gehalte an essigsaurem Kali abhängt. Die Farbe desselben scheint übrigens nach Brandenburg (4) vorzüglich von dem Kohlenstoffe herzukommen. Hermbstädt (5) verbindet in seinem Seifenstoffe alle oben angezeigten Verschiedenheiten des Extraktivstoffes, und nimmt auch noch einen Bitterstoff an, welcher in den bittern Gewächsen mit Gummi, Schleim und Seifenstoff vorkommen soll, welchen aber John mit Recht zum Extraktivstoff zählt, da von diesem der bittere Geschmack ein eigentliches Kennzeichen ist.

(1) a. a. O. 631. (13.)
(2) a. a. O. 679. (2.)
(3) Im allgem. neuen Journ. der Chemie. VI. 95.
(4) In Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. XIV. 125.
(5) a. a. O. 631. (15) und in dessen Grundriß der theoretischen u. experimentellen Pharmacie. II. 141. Auch s. m. J. C. C. Schrader über den Extraktivstoff und den Seifenstoff, mit Hinblick auf ähnliche Substanzen. In Gehlens Journal für die Chemie und Physik. VIII. 548.

681.

8) Der Zuckerstoff ist ein vorzüglicher nächster Bestandtheil sehr vieler Gewächse, welcher sich schon hinlänglich an dem süßen Geschmacke derselben erkennen läßt. In seinem reinsten Zustande ist er a) farblos und ohne Geruch, aber von reinsüßem Geschmacke. b) Crystallisirt er in gestrekten keilförmigen Oktaedern mit abgestumpfter Endschärfe, oder auch in 4flächigen Säuler mit 2flächigen widersinnigen Endschärfen, und zeigt sich in vollkommenen solchen Crystallen halbdurchsichtig und auch luftbeständig. c) Ist er mehr oder weniger hart, sehr spröde, zerreiblich, und phosphorescirt, wenn er im Dunkeln gerieben wird. d) Im Wasser, so wie im Weingeiste löst er sich ohne Rückstand auf, und giebt ungefärbte, vollkommen durchsichtige Auflösungen. Er läßt sich daher auch aus Gewächsen durch Digestion mit Alkohol abscheiden, welcher ihn nach dem Erkalten in Crystallen absetzt.

e) Verbindet er sich mit Erden und Alkalien, ohne einige äußere Veränderung zu zeigen, so wie auch der reinste Zucker noch immer einigen Gehalt an Kalkerde enthält. f) Die concentrirten Säuren bringen eine Zersetzung und Verkohlung desselben hervor. Die Salpetersäure verwandelt ihn aber in Sauerklee- und Aepfelsäure. g) In der Hitze schmelzt er unter Aufblähen, wird schwarz und klebrig, und verbreitet einen eigenen brenzlichen Geruch. Bei größerer Hitze entzündet er sich und brennt mit heller Flamme unter einigem Geräusche; h) in der troknen Destillation entbindet er kohlenstoffsaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, Wasser, Essigsäure, empyreumatisches Oehl unter Zurücklassung einer schwarzen aufgeblähten, leichten Kohle, welche einen Gehalt von Kalkerde besizt.

Nach Lavoisier besteht der Zucker aus 0,64. Sauerstoff, aus 0,28. Kohlenstoff, und 0,08. an Wasserstoff, oder nach Schultze (*) aus 0,745. Sauerstoff, 0,175. Kohlenstoff und 0,080. an Wasserstoff.

(*) Im neuen allgem. Journ. der Chemie, IV. 305.

682.

Von jenem reinen Zucker ist aber vorzüglich der Schleimzucker zu unterscheiden, in welchem sich jener in einer schwer aufzuhebenden Verbindung mit Gummi- Schleim- und Extraktivstoff befindet, daher er auch nicht zur Crystallisation gebracht werden kann, und immer eine Neigung zum Zerfließen behält. Bei denjenigen Gewächsen, welche selbst sehr reichhaltig an reinem Zucker sind, läßt sich solcher doch nicht vollkommen abscheiden, da ein beträchtlicher Theil in dem Schleimzucker, den man auch Syrup nennt, zurück bleibt, und in Ermangelung der Mittel, solchen aus seinen Verbindungen zu setzen, als ein unvermeidlicher Rückstand angesehen werden muß. Aus vielen süßen Gewächsen läßt sich daher auch kein eigentlicher fester Zucker liefern, da ihr Gehalt blos im Schleimzucker besteht. Da inzwischen solcher in gehöriger Eindickung einen Syrup giebt, so kann dieser wegen seiner Süßigkeit in vielen Fällen auch als fester Zucker dienen, wenn man ihn ohnehin auflösen müßte. Inzwischen setzt dieses doch immer zum voraus, daß ein solcher Schleimzucker keinen widrigen Beigeschmack besitze.

Digitized by Google

a) Von der Zuckergewinnung und den Zuckerraffinerien.

683.

Die vorzüglichste Menge von eigentlichem Zucker liefert ohnstreitig das Zuckerrohr (Saccharum officinarum), welches aber nur in heißen Gegenden gezogen werden kann, wie John (*) durch Versuche mit in Teutschland gezogenem Zuckerrohre zeigte, welches nichts von Zucker enthielt. Das kurz vor der Blüthe abgeschnittene Zuckerrohr wird in den Kolonien in einer Mühle zwischen Walzen zerquetscht und ausgepreßt, und der Saft zur Verhütung der Gährung sogleich mit Zusatz von Kalk und alkalischer Lauge in kupfernen Kesseln gekocht und abgeschäumt. Man unterbricht das Kochen, wenn der Saft klar zu werden anfängt, schlägt ihn durch Tücher, und bringt ihn bei gelinder Hitze bis zur Syrupsdicke, worauf er durch Erkalten zum Gerinnen gebracht wird, indem man ihn in durchlöcherte Gefäße mit Lagen von Rohr gießt, in welchen der geronnene Zucker zurückgehalten wird, der Syrup aber in andere Gefäse abläuft und Melasse genannt wird. Jener erhaltene noch unreine Zucker heißt Moskovade oder Puderzucker, und wird entweder so in Fässer verpakt an die Zuckerraffinerien geschikt, oder schon selbst in den Kolonien noch weiterer Reinigung unterworfen. Zur Beförderung des Gerinnens von jenem Zucker bedient man sich in manchen Kolonien des Absuds vom Arum ouatum, welcher dem Zuckersafte im Sieden zugesezt wird.

(*) In dessen chem. Vnters. II. 302. f.

684.

Die eigentliche Reinigung des Zuckers geschieht nun in den Zuckersiedereien oder Raffinerien, wo man jene Verfahrungsart nur wiederholt. Nach der Auflösung der Moskovade wird sie nemlich mit Kalk in kupfernen Pfannen oder Kesseln gesotten, und durch Zusatz von Rindsblut oder Eiweiß, unter Absonderung des Schaumes, gereinigt. Diese Flüßigkeit wird nachher durch Abseigen in den Klärkessel gebracht, und aus diesem durch Pumpen in den vorigen wieder übergefüllt. Die verschiedenen Sorten, in welchen der Zucker käuflich vorkommt, hängen nun von der Stärke der weitern Eindickung jener gereinigtern Flüßigkeit ab. Wird der nur mäßig eingedikte Sud in kupferne, mit Löchern versehene und mit Fäden durchzogene Gefäße, deren Oeffnungen von außen mit Papier hinlänglich geschlossen sind, gefüllt, so crystallisirt der Zucker an den Faden in den schon oben (681.

Digitized by Google

b.) bemerkten Gestalten, und giebt den sogenannten Candelzucker, von welchem der ganz farblose und durchsichtige Steerzucker heißt. Läßt man aber die Flüßigkeit so stark eindicken, daß sie dem Gerinnen nahe ist, so erhält man auf folgende Art den körnig crystallisirten oder gewöhnlichen Huthzucker. Nach dem Abkühlen wird nemlich jener stark eingedikte Sud in thönerne kegelförmige Formen, nachdem deren offene Spitze verstopft worden, gefüllt, und nach wiederholtem Umrühren einige Zeit in Ruhe gelassen. Nachher öffnet man die verschlossenen Spitzen der Formen zur Ablassung des Syrups, und da sich hierdurch der Zucker zusammensezt, ergänzt man die Hüthe mit anderm zerstoßenen Zucker und belegt sie mit eingeweichtem Thone, welcher so lange mit Wasser besprengt wird, bis der Zucker von dem braunen Syrup ganz befreiet worden und seine gehörige weiße Farbe erhalten hat, worauf er zur völligen Troknung in die Darren gebracht, und endlich mit blauem Papier umwickelt, in Tonnen verpakt, in den Handel gebracht wird.

685.

Der vollkommen von dem braunen Schleimzucker oder dem Syrup gereinigte Zucker hat sowohl crystallisirt als körnig eine schneeweiße Farbe, welche aber immer gelber wird, jemehr er noch von solchem enthält. Der frische Saft des Zuckerrohrs geht übrigens leicht in Gährung und giebt einen wohlschmeckenden Wein, welcher Vin de Canne genannt wird; der Brandtewein, welcher von diesem gewonnen wird, heißt Rum, und ist viel stärker als der, welchen man aus dem Syrup oder der Melasse erhält, und der unter dem Namen Taffia bekannt ist. Lowitz (*) will den braunen Syrup durch Verdünnung mit Wasser und Kochen mit Kohlenstaub farblos, ohne Geruch und von reinem Zuckergeschmack erhalten haben.

Von der Bereitung des Zuckers aus dem Zuckerrohre handeln:

L'Art de raffiner le sucre. Par M. Du Hamel. Description des arts et metiers. a Paris. 1764. fol.

Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. T. VI. Sucrerie. Pl. T. IV. Pl. 1—8.

Hallens Werkstätte. IV. 1. Sprengels Handwerke. XII. 153. Beckmanns Technologie. 378.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. I. 361.

J. Ch. Gotthards Zuckersiederei in ihrem ganzen Umfange. Hamburg und Mainz. 1805. 8.

Einige Aufsäze von Prozet und Baucherie, die Verbesserungen der Raffinerien betreffend. Im Journ. de phys. XXXI. 81. 305. 424. XXXIII. 169. XXXIV. 81. u. von Dutrone la Couture. e. d. 448.

Digitized by Google

Bouillon Lagrange Versuch über den Zucker. Ann. de Chimie. LXXI. 91. In Trommsdorfs Journ. d. Pharm. 305.
(*) Von Crell's chem. Annalen. 1788. II. 39.

686.

Außer dem Zuckerrohre lassen sich vorzüglich folgende Gewächse mit Vortheil auf Zucker benutzen, und zwar

a) die Ahornarten, (1) welche Böhringer (2) genauer in ihrem Zuckergehalte untersuchte, und von dem gemeinen Ahorne (Acer pseudoplatanus), dem Spitzahorne oder der Lenne (A. platanoides), so gut als von dem Zuckerahorne (A. saccharinum), von einem Stamme jährlich an Saft auf 90. Maas erhielt, von welchen 30. Maas ein Pfund rohen und 0,8. Pfund raffinirten Zucker gaben, mithin ein Baum 3. Pfund rohen und 2,4. raffinirten Zucker lieferten. Nach Hermbstädt (3) ist aber der rauhe Ahorn (A. dasycarpum) nicht allein schnellwüchsiger, sondern auch viel reicher an Zucker, als jene Arten, und folgen nach dessen Versuchen (4) die Ahornarten der Stärke ihres Saftes nach in folgender Ordnung, nemlich der rauhe (A. dasycarpum), der Zuckerahorn (A. saccharinum), der tatarische (A. tataricum), der Negundo-Ahorn (A. Negundo), der Montpellierische (A. Monspessulanum), der Spitzahorn oder die Lenne (A. platanoides), der Maßholder (A. campestre), und der gemeine (A. pseudoplatanus).

b) Die Weintrauben liefern nach Proust's (5) Versuchen in warmen Gegenden, wie in Spanien, eine sehr reichliche Benutzung auf Zucker, dessen Gewinnung er auch gegenwärtig, auf Veranlassung Sr. Kaiserlichen Majestät in Frankreich, im Großen betreibt.

c) Marggrafs (6) Versuche über den Gehalt der Runkelrüben (Beta cicla) an Zucker, veranlaßten Achard (7) den Bau derselben zu befördern, um die Gewinnung des Zuckers im Großen mit solchen vorzunehmen, welche nachher auch Lampadius und Göttling versuchten, Hermbstädt (8) aber am einfachsten vervollkommte, und als Geschäft des Landmanns in seiner eigentlichen Ergiebigkeit darstellte. Bei dieser Gewinnung, welche selbst bei einem sehr geringen Preise des Colonialzuckers noch mit Vortheil verbunden bleiben würde, beruht es nach Hermbstädt auf folgendem Verfahren, welches sich hier nur in dem Wesentlichsten darstellen

Digitized by Google

läßt. 1) Sind von den Runkelrüben die mit weißer Schaale und Fleisch als die zuckerreichsten zu wählen, welche 2) in keinem frisch gedüngten Boden, sondern in der dritten Frucht oder auf Brachland, und zwar in sandigem Thon- oder Lehmboden gebaut werden müssen, wo sie zwar kleiner ausfallen, aber einen viel stärkern Zuckergehalt liefern. 3) Da die Rüben mit dem Februar ihre Grundmischung verändern, und sich der crystallisirbare Zucker in Schleimzucker verwandelt, so kann die Zuckergewinnung nur von der Erndte an bis Ende des Jenners fortgesezt werden. 4) Die eigentlichen Arbeiten bei der Zuckergewinnung bestehen nun a) in dem Waschen der Rüben, b) im Schälen der Rüben, da ihre Schaale einen lakritzensaftartigen Syrup enthält; c) im Zerreiben derselben, wo sie einen Brei geben, welcher d) sogleich vollkommen auszupressen ist, worauf der Saft durch Sieden in einem Klärkessel e) vom Eiweißstoff und andern Unreinigkeiten durch Abschäumen gereinigt wird. e) Da nun der Saft außer schleimigen Theilen noch Aepfel- und salzsaures Ammoniak enthält, so werden durch Sieden der Flüßigkeit mit gebranntem Kalke leztere Salze zerlegt und das Ammoniak verflüchtigt, wo man auf jedes Berliner Quart 200. Gran von jenem Kalke nehmen, oder besser durch Zerlegung einer geringen Menge der Flüßigkeit dessen Menge bestimmen kann. f) Hierauf bringt man den Saft auf den Klärungsbottig, wo er 24 Stunden bleibt, sich klärt, und durch die übereinander befindlichen Hähne hell weingelb abgezogen werden kann. g) Die noch in dem Safte befindlichen gummiartigen und schleimigen Theile, werden nun durch Sieden der Flüßigkeit in dem Klärungskessel auf 15. Quart mit 1. Quart abgerahmter Milch geschieden, und nach Gerinnung der Milch durch einen Spitzbeutel die Flüßigkeit abgesondert. In dem Falle, daß jener Saft einen besondern Geruch oder Beigeschmak haben sollte, kann man vor jener Reinigung mit Milch denselben eine Stunde lang mit 2 — 3. Loth auf ein Quart feinen Kohlenpulver kochen. h) Die Abdampfung jenes gereinigten Saftes geschieht in besondern Pfannen bei 60 — 70°. Reaum., wobei das Sieden und Umrühren aber sorgfältig zu verhüthen ist, indem sonst die Crystallisirung des Zuckers verhindert, und der Syrup einen brenzlichen Geschmack bekommen würde. In der Consistenz eines dünnen Syrups wird nun der Saft auf ein reines Faß gefüllt, wo er nach Absezung des äpfelsauern Kalks sich klärt, und eine durchsichtige hellbraune Flüßigkeit giebt.

Digitized by Google

i) Von jenem äpfelsauern Kalke in dem Rückstande kann, durch Verdünnung mit gleichviel dem Volum nach von Wasser und Vermischung von abgerahmter Milch zu einer Theeschaale auf ein Quart, der Gehalt desselben an Syrup nach g abgesondert, und nebst dem nach h. erhaltenen nun zu Rohrzucker verarbeitet werden, und geschieht dieses k) entweder in vielen Schaalen von Steinguth, in welchen der Syrup in stark geheizten Zimmern zur Crystallisation eingedikt wird, oder man bringt ihn in einem Kessel durch gelinde Wärme zum Körnen, wo er alsdann in beiden Verfahren sogleich in die Formen zu gießen ist, welche man in Abdunstungszimmer bringt, und nach Gerinnung des Zuckers die Spitzen der Formen öffnet, wo der Syrup und Schleimzucker abfließt, und der Zucker mehr Festigkeit und hellere Farbe erhält. l) Um den Zucker noch weiter zu reinigen, wird er nun mit feuchtem, weißem, eisenfreiem, etwas magerem Thone belegt, welcher seine Feuchtigkeit an den Zucker abgiebt, wodurch der Syrup und Schleimzucker aus den Spitzen abfließt. Mit diesen Thonbedeckungen fährt man so lange fort, bis der abfließende Syrup hellgelb wird, wo der Zucker $\frac{1}{3}$. seines Volums verlohren hat und nun eigentlicher Rohzucker ist. m) Der hier erhaltene erstere braune Syrup kann nun zu einem schlechtern Zucker verarbeitet werden, und der hiebei gewonnene Syrup, welchen man Melasse heißt, wird zu rumartigem Brandtwein benuzt; die leztern reinern Syrupsarten nach den Thonbedeckungen lassen sich aber auf guten Zucker verwenden. n) Will man inzwischen keinen Rohzucker, sondern bloßen Syrup aus den Runkelrüben bereiten, so verfährt man auf ähnliche Art, doch ohne die weitere Eindickung vorzunehmen, und füllt den Syrup auf Fässer. o) Von einem Zentner Runkelrüben kann man im Mittel bei diesem Verfahren $2\frac{3}{4}$ Pfund Rohzucker oder 6 Pfund Syrup erhalten.

5) Die Nebenbenutzungen bei dieser Zuckergewinnung aus Runkelrüben bestehen a) in dem Gebrauche der Blätter zur Viehfütterung, da sie hierzu anderm Heue gleich sind. Außerdem werden sie getrocknet von Tabacksfabriken zu schlechtem Tabak benuzt, welche den Centner mit 3 Rthlr. bezahlen. b) In dem rumartigen Brandtwein (n. 4. m.), wovon der Rückstand auch für das Vieh zu benutzen ist, c giebt der Rückstand von den ausgepreßten Rüben, nachdem er mit der Hälfte Regenwasser ausgepreßt worden, ein gutes Viehfutter, und die erhaltene Flüßigkeit auf Fässer gefüllt, lie-

Digitized by Google

fert unter gehöriger Behandlung einen brauchbaren Essig. d) Die Abgänge der Kronen und kleinen Wurzeln der Runkelrüben könnten entweder verfüttert, oder zu Branntwein benuzt werden.

(1) Anfangsgründe der Botanik. 2. Aufl. II. Th. 1. B. 319.
(2) Ueber die Zuckererzeugung aus dem Safte des Ahornbaumes in den K. K. österreichischen Staaten. Wien 1810. (Im Auszuge in Hermbstädts Bulletin. VII. 97.)
(3) Im Hermbstädts Bulletin. VII. 161.
(4) Hermbstädts Bemerk. über den Gehalt des Zuckers in verschiedenen bei uns einheimischen Pflanzenproduften. In dessen Archiv für die Agriculturchemie. (IV. 437.)
(5) Mem. sur le sucre du raisin. Ann. de Chimie. LVII. 131. 216. u. im Journ. de phys. LXIII. 257. 341.
Instruction pratique pour faire le sirop, la Cassonade et le sucre de raisin. Par M. Fourque. Journal de physique. LXVII. 139.
Manuel pour extraire le sucre du raisin. Par J. J. Paggi. Traduit de l'Italien. 1809. 8.
Hermbstädts Versuche mit Trauben und Rosinen. Im Archiv der Agriculturchemie. III. 412.
(6) In dessen chem. Schriften. II. 71.
(7) Dessen Anleitung zur Bereitung des Rohzuckers u. des rohen Syrups aus den Runkelrüben, so wie auch des Brandtweins aus den Abgängen. 1800. 8. Berlin.
Von den übrigen zahlreichen Schriften über diesen Gegenstand s. m. das allgem. Journ. der Chemie. VIII. 676. Hier wird es hinlänglich seyn noch zu nennen:
F. K. Achard's europäische Zuckerfabrication aus Runkelrüben, in Verbindung mit der Bereitung des Brandtweins, des Rums, des Essigs und eines Kaffeesurrogats aus ihren Abfällen. Beschrieben u. durch Kupfer erläutert. I—III. Th. 4°. mit Kupf. Leipz. 1809.
(8) In dessen Anleitung zur praktisch-ökonomischen Fabrikation des Zuckers und eines brauchbaren Syrups aus den Runkelrüben, so wie zur anderweitigen Benutzung derselben. Auf Befehl des Departements für die Gewerbe und den Handel, im hohen Ministerio des Innern ausgearbeitet. 8. Berlin. 1811. m. 5. Kupfertaf.
Und dieses Werk in einem kurzen Auszuge von Demselben, in dessen Archiv der Agriculturchemie. IV. 437. am Ende.

687.

Noch mehrere Gewächse würden sich auf ähnliche Weise zur Gewinnung eines guten Schleimzuckers benutzen lassen, wie nach Hermbstädt (1) die Birnen und Pflaumen, (2) und verdienten die süßen Kirschen ebenfalls Versuche. Die gelben Rüben sind von Marggraf und Rösig, (3) so wie von Wieland (4) der Mais untersucht worden. Der reinste Schleimzucker kommt a) als officinelle Manna vor, welche man aus Italien, am häufigsten aber aus Calabrien erhält, wo sie aus dem Fraxinus Ornus und rotundifolia herausschwizt. Nach Espee sind folgende Sorten davon im Handel, nemlich 1) diejenige Man-

Digitized by Google

na, welche im Juni und Juli aus jenen Bäumen hervorquillt, und in Italien Manna di corpo heißt. 2) Im August, wo die Bäume nicht mehr fließen, wird sie durch Einschnitte in die Rinde gewonnen, und wird Manna di Corpo forzato genannt. 3) Kommt die Manna tropfenweiß von den Blättern und Zweigen vor, und zwar in vertrokneten kleinen Körnern, welche sich auf den Blättern, unter den Bäumen, und auch zerstreut finden. Sie heißt Manna di fronda, fr. Manna en larmes. Jene erste Sorte wird durch den Stich von Cicaden, wie der Tettigonia Orni und plebeja Fabr. hervorgebracht, die 3te oder körnige Sorte fand aber Esper als Excremente jener Insekten. Außerdem gehört die Himmelsmanna aus Sicilien, (6) der Zucker des Johannisbrodbaums (7) (Ceratonia Siliqua), der Honigthau auf den Blättern hierher ꝛc. ꝛc. Er kommt auch b) in Blumen und besonders in deren Nektarien, auch im Zellengewebe, in Wurzeln, Fruchthüllen und in Stämmen als ein Honigsaft vor. Auch läßt sich c) ein Syrup durch das Keimen der Getreidearten, wie z. B. aus Waizen- Luftmalz, und Gerstenmalze erhalten (8).

(1) In dessen Archiv der Agriculturchemie. III. 398. u. IV. 437. u. in Gehlens Journ. VIII. 589.

Du Buc über den süßigen Zucker aus Aepfel- und Birnensafte. Ann. de Chim. LXVIII. 113. (O. VIII. 619.)

Instruction sur les moyens de suppléer le sucre dans les principaux vsages qu'on en fait pour la medecine et l'économie domestique. Par M. Parmentier. à Paris. 1808. 8. (Im Auszuge O. VIII. 611.) und Mem. sur les effets de la matière sucrate, par le même. Ann. de Chime. LXXV. 5. Juill. 1810.

(2) In Busch's Almanach. III. 546. und auch John in dessen chem. Vntersuchungen. II. 17., welcher auch die Früchte vom Morus alba und nigra empfiehlt. z. d. 19.

(3) Anzeigen der Leipz. ökonom. Societät. Osterm. 1801. 9.

(4) Allgem. Journ. d. Chemie. VIII. 667.

(5) Klaproth im neuen allgem. Journ. d. Chemie. IV. 326.

(6) Derf. ebend. 328.

Bemerk. zur Naturgesch. der Manna. In den Abh. der phys. medicin. Societät zu Erlangen. I. 131.

(7) Einhofs Bemerkungen über den Mehl- u. Honigthau. In Hermbstädt's Archiv der Agriculturchemie. III. 416.

(8) Im Reichs-Anzeiger. 1796. n. 176. im allgemeinen Anzeiger. 1810. n. 165. 1811. n. 83.

688.

Der Gebrauch des Zuckers als Versüßungsmittel ist sehr vielfältig, und er wird hierzu in allen seinen Verschiedenheiten sowohl zu Speisen als Getränken, wie Kaffee, Thee, Limonade, Punsch, Chocolade ꝛc. ꝛc. angewandt. Vorzüglich dient er aber zum Aufbewahren

oder Einmachen vegetabilischer Substanzen sowohl in den Küchen, als in den Apotheken, welches eigentlich das Geschäft der Conditoreien ist. Das Einmachen mit Zucker geschieht nun so, daß die Früchte, Wurzeln, Rinden u. d. naß oder trocken aufbewahrt werden, und hängt dieses von der Dicke ab, zu welcher man den aufgelößten Zucker durch das Einkochen bringt. Bei einer geringen Consistenz, bei welcher er noch nicht zu crystallisiren fähig ist, bleibt er flüßig und giebt die nassen Confitüren; hingegen schon trokne, wenn er so stark eingedikt worden, daß er in der Kälte gerinnt. Er läßt sich aber in eine stärkere Verdickung bringen, wenn man 2. Theile Zucker in einem Theil Wasser auflößt, und diese Flüßigkeit so weit eindampft, bis sie sich durch Schlagen in der Luft vermittelst eines Löffels in dünne Häutchen verwandelt. Man nennt diese Dicke die Federconsistenz, und werden solche Körper, welche man sehr trocken erhalten will, in dieser eingemacht, nachdem die Gewächse schon vorher in dünnerm Syrup aufgekocht worden. (*) Man pflegt in Conditoreien den Zucker auch zu färben, und mit solchem auf Spiegeln Arten von Mahlereien zu streuen, welche Aufsätze auf Tafeln liefern. Der braune geschmolzene Zucker wird am schicklichsten gebraucht, blassen weißen Weinen eine höhere gelbe Farbe zu geben. Wegen der Affinität des Zuckers mit dem Sauerstoffe können Metalloxyde, welche sich, wie das Graubraunsteinerz in seinem überoxydirten Zustande, nicht in Säuren auflösen lassen, durch Zusatz von etwas Zucker auflöslich werden.

(*) Encyclop. method. Arts et met. mecan. T. 1. Confiseur. Planches. T. 1. Pl. 1.

b) Von der Wein- und Essiggährung.

689.

Nach obigem (I. 572.) ist aber auch der Zuckerstoff der vorzüglichste Bestandtheil der Gewächse, welcher solche zur Wein- und nachher zur Essiggährung fähig macht. Da die Theorie der Gährungen schon betrachtet worden, so lassen sich nun hier ihre Produkte in ihren besondern Eigenschaften und weitern Behandlungen näher untersuchen. Es gehören zu solchen

1) Der Wein.

Unter dieser Benennung begreift man eigentlich das Product der geistigen Gährung vorzüglich zuckerreicher Gewächse, wie das von dem Safte des Zuckerrohrs selbst, (685) den Wein aus den Trauben und

aus den süßen Obstarten, welcher leztere auch Cyder heißt u. a. So nennt man auch die Produkte, welche süße Mischungen durch geistige Gährung liefern, künstliche Weine.

Was den gewöhnlichen Wein aus den Trauben anbetrift, so ist solcher sowohl wegen der überaus zahlreichen Varietäten des Weinstocks, (1) als auch nach den so verschiedenen Culturarten, den Abänderungen der Böden und des Climas, und nach seinen besondern Behandlungen bei der Gährung überaus verschieden. Hievon müssen auch die Bestandtheile des Mostes sich auf vielfältige Art verändern, und läßt sich seine Mischung nur in dem wesentlichsten und allgemeinsten angeben. Fabroni (2) fand, daß die Beeren der Trauben bei ihrer Reife zweierlei Substanzen zeigten, nemlich den Zucker in den Zellen zwischen dem Mittelpunkt derselben und der Haut, und in dem Zellgewebe selbst eine vegeto-animalische, dem Leimstoff oder der Colla ähnlichen Stoff. Nach Cadet-de-Vaux (3) besteht aber der Most aus Wasser in verschiedenen Verhältnissen, Zucker, Schleimzucker in abänderlichen Mengen, Extraktivstoff und Weinstein. In dem nach der Gährung des Mostes erhaltenen Weine ergab sich nach Chaptals (4) Untersuchungen Aepfelsäure, welche bei der sauern Gährung in Essigsäure übergeht, und auch die Ursache von dem angenehmen Geschmacke des Weinbranndtweins ist. Außerdem enthielt er Alkohol, Weinstein, Extraktivstoff, Gewürz- oder Riechstoff und Farbestoff, welche sich in verschiedenen Mengen von Wasser aufgelöst befanden.

(1) Anfangsgründe der Botanik. 2. Aufl. II. 1. Band. 124.
M. C. A. Freze, Versuch einer Classifikation der Weinsorten nach ihren Beeren. 8. Meißen. 1804.
Exposition du Plan de travail, adopté pour étudier et classer les diverses varietés de vignes cultivées dans les pepinieres du Luxembourg. Par M. Bosc. Journ. de phys. LXVI. 131.

(2) Dessen Kunst nach vernünftigen Grundsätzen Wein zu verfertigen. Aus dem Ital. übers. von D. S. Hahnemann. Leipzig. 1790. Auch in den Ann. de Chimie. XXXI. 299. (O. II. 399.)

(3) Instruction sur la manière de faire le vin, par H. A. Cadet de Vaux. à Paris. 1799. 8. — Dessen allgemein verständliche Anleitung zur Verfertigung des Weines. Aus dem Franz. übers. von J. C. F. Müller. Tübingen. 1801. 8.

(4) Traité theorique et pratique sur la culture de la vigne, avec l'art de faire le vin, les eaux de vie, esprit de vin, vinaigres simples et composés. Par Chaptal. Avec 21. pl. 2. Vol. 8. à Paris. 1801. — Dessen Abhandl. über den Bau, die Bereitung und Aufbewahrung der Weine. Aus dem Franz. übers. von C. V. Böckmann. 8. Carlsruh. 1801. Fragmente aus diesem Werke mit Bemerkungen von Gehlen, in dessen Journ. IX. 707.

Digitized by Google

Parmentier, über die Weine in Hinsicht ihrer Behandlungsart auf Fässern und Flaschen. Bulletin de Pharmacie. 1809. 342. u. 8. Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. XIX. 95.

690.

Bei der Verfertigung der Weine aus den Trauben kommen sehr viele Gegenstände in Erwägung, welche sich nach den Hauptgeschäften am schicklichsten ordnen lassen. Zu diesen ist

a) die Weinerndte oder Weinlese in ihrer gehörigen Einrichtung zu rechnen, da bei dem so oft, und in manchen Gegenden so allgemein fehlerhaften Verfahren der Most schon vor der Gährung in seiner Mischung verdorben werden muß. So lange an manchen Orten die Einrichtung bleiben wird, die Weinerndte für den ganzen Bezirk auf einen voraus bestimmten Tag festzusetzen, muß es wohl mehrentheils der Fall seyn, daß dieses Geschäft, welches die heitersten und trockensten Tage forderte, in nebeliges oder selbst in anhaltendes Regenwetter falle. Hierdurch wird es nun ganz unmöglich, die Vermischung des Mostes mit Wasser abzuhalten, wodurch der Wein nachher schon schwächer ausfallen muß. Ein anderer sehr großer Fehler besteht aber noch darinn, daß man die verschiedensten Sorten von Trauben untereinander wirft, die Kämme nicht absondert, und nicht Bedacht darauf nimmt, die unreifen oder in Fäulniß und Verderbung gerathenen Beeren zu scheiden. Es erhellt für sich, daß bei diesem und noch anderm unreinlichen Verfahren der Most eine sehr vielseitige Verderbung erhalten müsse, welche durch das an andern Orten übliche Absondern der reifen Beeren von den Kämmen vermieden werden könnte. Hierdurch würde zugleich auch das Keltern erleichtert, und darinn verbessert werden, daß sich kein scharfer Saft der Kämme und Stiele mit dem Moste vermischen würde.

691.

b) Die Gährung des Mostes fängt nach Beschaffenheit desselben oft schon bei dem Keltern an, zuweilen aber auch später. Nachdem er hierzu auf wohl gereinigte Fässer gebracht worden, welche von Eichenholz verfertigt, mit eisernen Reifen versehen und mit Schwefel ausgebrannt sind, läßt man ihn ruhig liegen. Die Keller, welche zur Verwahrung dienen sollen, müssen luftig, der Sonne nicht ausgesetzt, und entfernt von Plätzen seyn, wo sich Ausdünstungen fauler Körper finden. Auch darf man bei gährenden Weinen keine

Digitized by Google

Früchte und Gemüse in die Keller bringen, welche die Luft verderben würden oder widrige Gerüche verbreiten. Fängt nun der bei der stärksten Gährung trübe Most an sich zu klären, und wird die Gährung immer schwächer, so muß er auf frische Fässer von seiner dicken braunen Hefe abgelassen werden. Man wählt hierzu schon gebrauchte (weingrüne) Fässer, welche gehörig gereinigt und mit Schwefel ausgebrannt werden. Damit bei dem Ueberfüllen theils die Hefe sich nicht wieder erhebe, theils auch weniger Weingeist aus dem Weine verlohren gehe, bedient man sich der Zusammendrückung der Luft vermittelst eines Blasebalgs und Schlauchs, welcher leztere mit dem Spundloche des neuen Fasses, jener aber in dem Spundloche des überzufüllenden Weines angebracht wird. Nach diesem Ablassen muß aber dem Weine durch Auffüllen dasjenige ersezt werden, was er bei der Ausdünstung durch die Poren der Fässer verliert, da der bei dem Spunde hierdurch entstehende, mit Luft erfüllte Raum entweder eine zu starke Gährung, oder auch sonst eine Verderbung veranlassen kann. Zum Auffüllen muß aber immer ein guter oder noch besserer Wein gebraucht werden, und darf man solches nicht zu lange anstehen lassen.

692.

Jener abgelassene Wein sezt nun die Gährung noch, aber in geringerer Stärke, fort und sondert eine neue Hefe in der Bildung des Weinsteins an den Wänden der Fässer ab. In Ansehung der Fortdauer dieser Gährung sind aber die Weine sehr verschieden. Einige gewinnen nichts in der Güte durch eine weitere Gährung, und sind daher schon in 2 — 3 Jahren trinkbar, dahingegen andere bei einem längern Lager noch immer vollkommner werden. Bei manchen Weinen läßt sich auch die Gährung unterbrechen, indem man sie auf Flaschen füllt und fest verstopft, wie bei dem Champagner, oder indem man Feuer unter das Faß macht und durch Erhitzung des Mosts die Gährung aufhebt, wie dieses Verfahren ehedem bei dem gefeurrten Bacharacherwein (*) üblich war. Außerdem läßt sich aber auch bei dem Moste die Gährung gänzlich verhindern, wenn man ihn in den Trauben bis zu einer gewissen Dicke entweder an dem Weinstocke, oder auf Strohlagen eintroknen läßt, wo bei dem Auspressen die verschiedenen Sekte, so wie der am Rhein gewöhnliche Strohwein erhalten werden. Andere Weine, wie die ungarischen und spanischen, gehen ohnehin in keine so starke Gährung über, wodurch

sie bei der geringern Zersetzung ihres Zuckerstoffs noch immer viel Süßigkeit behalten.

(*) Wund in den Vorlesungen der churfürstl. physik. ökonom. Gesellschaft. III. 536.

693.

c) Bei der Gährung sind aber die Weine noch manchen Zufällen ausgesezt.

Sie werden *sauer*, wenn die Keller nicht kühl genug sind oder der Most keinen hinlänglichen Zuckerstoff enthält, und der geringe Gehalt desselben sich bald zur Essiggährung neigen muß. Oft sind die Weine zugleich sehr scharf im Geschmacke, und hat man diesem Uebel durch den gefährlichen Zusatz von Bleiglötte oder Bleizucker aus bloßer Unkunde abzuhelfen gesucht. Eine solche Verfälschung ist nach obigem (459.) zu prüfen. Ein unschädlicheres Mittel würde hier der Zusatz von *Kalk* seyn, doch beruht seine Würkung auf den besondern Eigenschaften des Weins, wo er nach der Bindung der Säure doch keinen brauchbaren Wein liefern könnte, und in diesem Falle ist es wohl am besten, einen solchen Wein auf Essig zu benutzen, wenn er nicht durch Zusatz von von Most oder Zucker sich in neuer Gährung verbessert.

Ein anderer Zufall ist der, wenn die Weine *kahnig* werden. *Kahn* nennt man die auf dem Weine in diesem Falle herumschwimmende flockige weiße Substanz, welche wahrscheinlich von einem zu beträchtlichen Gehalte von Schleime herrührt. Er bildet sich besonders auf der Oberfläche des Weins am Spundloche der Fässer, und kann von solcher durch fleißiges Auffüllen leicht abgenommen werden.

Zuweilen werden auch Weine so *zäh* und *dick*, daß sie sich bei dem Eingießen wie Gummi in Fäden ziehen, welchen Umstand *Chaptal* dem bei der Gährung nicht gehörig zerlegten Extraktivstoff zuschreibt; daher die Erregung einer neuen Gährung von Nutzen seyn würde.

Weine sind auch dem Zufalle ausgesezt, ganz *trübe* zu werden und einer *milchigen* Substanz zu ähneln. In diesem, so wie in dem vorigen Fall, kann man sie durch fleißiges Herumschlagen mit Klärungsmitteln von Hausenblase oder Eiweiß vermittelst kleiner Besen wieder klar machen, wodurch sich die feine gehobene Hefe nebst Erden und Schleim abscheiden.

Nach der Einrichtung der Keller und der Stärke der Kälte kann es auch geschehen, daß Weine frieren, wobei sich aber blos der wäßrige

Theil derselben in Eis verwandelt. Die aufgethaute Flüßigkeit würde zu keiner Benutzung als Wein brauchbar seyn; scheidet man aber die nicht gefrorne Flüßigkeit von dem Eise ab, so erhält man einen viel stärkern, durch Frost concentrirten — Wein.

694.

Die Rückstände bey dieser Weinbereitung können noch sehr nutzbar verwendet werden, und sollte hierauf in vielen Gegenden, wo Weinbau getrieben wird, mehrere Hinsicht zu befördern seyn. Die Weintröster nach dem Auspressen der Trauben dienen, nachdem sie in eine saure Gährung versezt worden, zur Bereitung des Grünspans aus dem Kupfer (393.) und lassen sich nachher verbrennen und auf Kali benutzen. Sind die Kämme davon abgesondert und getroknet, so können diese als Zusätze bei der Essigfabrikation gebraucht werden. Die erste Weinhefe liefert in der Destillation den Weinhefenbrandtewein, und der verkohlte Rückstand nach der Auslaugung und Eindickung das Weinsteinsalz als ein besonderes reines Kali, welches auch der verkohlte Weinstein auf ähnliche Art giebt. Lezterer dient auch noch zur Bereitung des gereinigten Weinsteins, aus welchem sich nachher auch die Weinsteinsäure darstellen läßt. (112. 106. und I. 529.)

695.

Von den ausgepreßten süßlichen Säften verschiedener Obstsorten, besonders der Birnen, Aepfel, Kirschen, auch wohl mancher Pflaumenarten, erhält man durch die Gährung ebenfalls einen Wein, welchen man zum Unterschiede von dem Traubenweine Cyder oder Fruchtwein nennt. (*) Werden hierzu besonders süße Obstsorten gewählt, und bei der Gährung gehörig behandelt, so kann ein solcher Cyder so gut ausfallen, daß er von geübten Weinkennern für den besten Landwein erklärt wird. Für Gegenden, welche zu dem Weinbau nicht geeignet sind, wird daher die Obstbaumzucht, welche den Wein ersetzen könnte, ein erheblicher Gegenstand seyn, da außerdem dieser Cyder noch zur Bereitung anderer künstlichen Weine dienen könnte. Auch läßt sich aus dem Birkensafte ein künstlicher Champagnerwein bereiten, wenn man ihn mit Zucker, etwas Hefen und Citronenschale versezt, einer Gährung unterwirft, die klare Flüßigkeit abzieht, Franzwein hinzufügt, und in Bouteillen aufbewahrt. Nach John (**) ist es sehr wahrscheinlich, daß ein großer Theil vom käuflichen Champagnerwein auf diese Art verfertigt werde.

Digitized by Google

(*) Staffords Abh. vom Cydermachen. Aus dem Engl. Bayreuth. 8. 1772.
The art of making Cyder. By Abr. Crocker. London. 8. 1800.
(**) John's chem. Untersuchungen. II. 5.

696.

Solche geistige Getränke, welche durch Gährung mehliger Saamen erhalten werden, pflegt man Bier zu nennen, und wird das gewöhnlichste aus der Gerste gewonnen. Da nun ein Abfud der Getreidarten mit Wasser zu schleimig und noch von zu geringem Zucker-Gehalte seyn würde, um in eine gehörige Gährung überzugehen, so bringt man die Gerste zuvor durch Benetzung mit Wasser zum Keimen und Auswachsen, da sich hierdurch der Zuckergehalt beträchtlich vermehrt. Inzwischen würde bei zu weiter Fortsetzung des Keimens auch wieder eine Zerlegung des mehligen Stoffs vor sich gehen, und um solche zu verhindern, muß dieses Auswachsen durch Trocknen unterbrochen werden, wenn sich in den Saamen eine milchartige Feuchtigkeit zeigt. Es geschieht dieses nun entweder an der Luft, wo man es nachher Luftmalz, oder auf Darren durch Feuer, wo es eigentlich Malz genannt wird. Nachdem solches auf Mühlen geschroten worden, übergießt man es mit heißem Wasser, rührt diese Masse, welche der Maisch heißt, gehörig um, fällt sie nachher zum Sieden in Pfannen, worauf die Flüßigkeit in Seigerbütten durch Stroh gegossen und gereinigt wird. Von dem Luftmalze hat sie eine mehr oder weniger weingelbe oder ganz hellbräunliche Farbe, vom gedarrten Malze aber, von dem durch die Hitze entstandenen empyreumatischen Oehle, eine mehrentheils ganz dunkelbraune Farbe.

697.

Dieser Abfud würde aber wegen seiner Neigung zur Gährung sich theils nicht aufbewahren lassen, theils aber durch seine blähende Eigenschaft ungenießbar seyn, wenn er nicht mit einer roborirenden Substanz versetzt würde. Man kocht daher Hopfen in Pfannen ab, und mischt solchen in hinlänglicher Menge zu jenem Abfud, welcher nachher bald in Kühlfässer zum Erkalten gebracht wird, wo man ihn dann mit Bierhefen oder auch mit andern (*) vermischt in Gährung setzt, und dann auf Fässer füllt. Aus dem zurückgebliebenen Malze läßt sich durch nochmahliges Abkochen mit Wasser ein etwas schwächeres Bier noch erhalten, welches man Cofent nennt. Das auf ähnliche Art mit Wasser abgekochte,

abgeseigte, mit Hopfen versetzte und in Gährung gebrachte Getränk vom Luftmalze heißt Weißbier. Beiderlei Bier, wenn es auf Flaschen gefüllt, mit etwas Zucker versetzt, einige Zeit gut verstopft gelegen hat, erhält die Eigenschaft stark zu schäumen, und wird Bouteillen-Bier genannt.

(*) Hermbstädt über die Verfertigung einer künstlichen Hefe für Branntweinbrennereien, Bierbrauereien und zu Backwerk. In dessen Archiv für Agricultur-Chemie. IV. 390.

698.

Außer der Gerste bedient man sich auch des Weitzens, selten des Roggens und Hafers zum Bierbrauen, und benutzt in Nordamerika die Zweige vom Pinus balsamea zum Bier, worzu auch die von unsern Nadelhölzern genommen werden könnten. Solches Bier, welches noch durch besondere Zusätze von gewürzhaften Gewächsen einen eigenen Geruch und Geschmack erhalten, heißet Kräuter-Bier. Die große Verschiedenheit, welche das gewöhnliche Bier in Ansehung der Farbe, der Stärke, im Geschmacke, im Gehalte an Weingeist, in der Dauer und der Zuträglichkeit im Genuße oft bei fast gleichem Verfahren in der Bereitung zeigt, muß wohl von der abänderlichen Beschaffenheit des Getreides, von kleinen Unterschieden in der Zeit des Keimens und der Behandlung beim Darren, von den verschiedenen Gehalten des Wassers, von der stärkern oder schwächern Extraktion des Malzes und Hopfens, und der Menge und Güte des letztern, so wie auch von der Leitung der Gährung und der Beschaffenheit der Luft hiebei abhangen. Wässer, welche mehr Salze enthalten, müssen schon das Malz stärker extrahiren, als andere von geringerm solchen Gehalte, und lassen sich daher auch manche Mineral-Wässer zur Bierbrauerei, wie zu Burgfahrenbach bei Nürnberg, benutzen. Da die eigentliche Vollkommenheit des Biers nicht allein von den verschiedenen Theilen der Mischung, sondern auch vorzüglich vom Geschmacke und der Zuträglichkeit im Genuße abhängt, so ist schon an sich klar, daß man die Güte mehrerer Arten von Bieren nicht mit Senkwagen oder Areometern (I. 321.) bestimmen könne, dagegen aber jene Wagen sehr nützlich zur Untersuchung der Stärke des Malzextrakts, so wie des vom Hopfen zu gebrauchen sind. Bei der Untersuchung des gegohrenen Bieres müssen die verschiedenen Arten in Ansehung des Geschmacks geprüft und verglichen werden, worauf man durch Destillation das Quantitative des Wein-

Digitized by Google

geist-Gehaltes, und durch Eindampfen des Rückstandes den Gehalt an Malz- und Hopfen-Extrakt vergleicht.

Zu den vorzüglichsten Schriften über die Bierbrauereien gehören

J. F. Simons Kunst des Bierbrauens. Dresden. 1771. 8. 2te Aufl. 1794.

Verbesserter Brau- und Branntweinurbar. Leipz. 1787. 8. 2te Aufl. 1794.

J. Richardsons Vorschläge zu neuen Vortheilen beim Bierbrauen, nebst Beschr. eines Instruments um den Gebrauch des Bieres zu erforschen. Aus dem Engl. übers. von L. von Crell. 8. Berlin. 1788.

M. Combrune Theorie und Praxis des Bierbrauens. Aus dem Engl. von C. H. Reichel. 8. Leipz. 1796.

J. C. Jordans Anweisung zum kunstmäßigen Brauen des Weißbiers. 8. Hannover. 1799. mit 2 Kupf.

Jb. Hermanns gemeinnützige Beiträge zur Oekonomie des Bierbrauens. 2 Hefte und mit Beschr. einer neuen einfachen Kühlmaschine. m. K. 8. München. 1804.

Die große Brauerei zu Burgfahrenbach. 8. Nürnberg. 1791.

Von Anwendung und Conservation des Hopfens zum Bierbrauen. Im neuen allgem. Journ. der Chemie. 1. 665.

Beckmanns Technologie. 137.

Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. T. I. Brasserie. Planches. T. I. Pl. 1—4.

699.

Aus allen solchen durch ihren Gehalt an Zuckerstoff gährungsfähigen Flüßigkeiten erhält man nun durch die geistige oder Wein-Gährung ein Produkt, welches sich durch seine Entzündlichkeit und berauschende Eigenschaft auszeichnet, und Weingeist oder Branntwein genannt wird. Die so vielseitige und allgemeine Benutzung dieses Produkts macht dessen Gewinnung aus den in Gährung gesetzten Gewächsen zu einem besondern Gegenstand der Branntweinbrennereien. Es läßt sich der Weingeist aus jenen gegohrenen Flüßigkeiten durch Destillationen (45. u. f.), welche noch besonders in ihren Einrichtungen für die Branntweinbrennereien schon oben (48. u. f.) angegeben sind, abscheiden, wo er sich wegen seiner Flüchtigkeit bei geringer Hitze erhebt und übergeht. Bei der Destillation in gläsernen Kolben und Helmen wird man ihn an den öhligen Streifen in dem Helme und der Vorlage, so wie auch an den größern Tropfen erkennen, welche letztere kleiner werden, wenn sich das Wasser zu erheben anfängt, wo Helm und Vorlage keine Streifen mehr, sondern an deren Stelle wässrigen Dunst in Tropfen zeigen.

700.

Der Franz- oder Weinhefen-Branntwein wird in den Weinländern vom Weine, den Weintrostern und Wein-

Digitized by Google

hefen erhalten. Eine Maaß von starkem Weine kann wohl nach der Destillation nahe an ein Pfund Weingeist liefern, inzwischen würde es nicht vortheilhaft seyn, hierzu die vorzüglichsten Weine zu verwenden, und bestimmt man hierzu nur die schlechtern, so wie die Abgänge der bessern. Julia (*) hat zu dieser Destillation, wie sie in Languedok üblich ist, eine Abänderung angegeben, nach welcher außer dem Schnabel des Helms eine Röhre aus dem Kessel in einen mit Helm versehenen Behälter geleitet wird, in welchen sich die Weingeistdünste von beiden vereinigen und in die Vorlagen abfließen können.

Um die Weintröster auch auf Branntwein zu benutzen, werden sie in Fässer fest zusammengepreßt und bedeckt, und nachdem sie während einiger Wochen in die gehörige Gährung getreten sind, und einen weinartigen Geruch von sich geben, füllt man die Blasen, unter Zusatz von etwas Wasser, ganz mit solchen an, und treibt den Weingeist herüber.

Die Weinhefen können entweder wie sie sind, nach hinlänglicher Verdünnung mit Wasser oder mit schwachem Weingeiste der vorigen Destillationen in Blasen gebracht, und solche auf ⅔ ihres Gehaltes damit gefüllt und der Weingeist herüber getrieben werden; oder man preßt die Hefen zuvor aus, und destillirt hernach den hievon abgelaufenen Wein. Dieser Branntwein zeichnet sich besonders durch einen angenehmen Geschmack und Geruch von der Aepfelsäure des Weines und durch eine gelbliche Farbe von einem Gehalte des Extraktivstoffes aus. Eine Geschichte von den ältern und neuern Verfahrungsarten bei der Gewinnung des Weinbranntweins hat Chaptal (**) geliefert.

(*) Description d'un nouvel appareil pour la destillation du vin. Ann. de Chimie. LVIII. 291.

(**) In den Ann. de Chimie. LXIX. 59. 1809. Janv. (T. XXXII. 19. O. IX. 721.)

701.

In andern Gegenden gewinnt man aber den Branntwein entweder aus Getreide, wo er Korns oder Fruchtbranntwein heißt, oder aus Früchten, Wurzeln oder manchen ganzen Gewächsen, von denen er nachher seine Benennung erhält. Das wichtigste besteht hiebei in der gehörigen Einleitung der Gährung der verschiedenen Gewächs-Substanzen, bei welcher sich aus einer jeden derselben die möglichste Menge von Weingeist

Digitized by Google

zu bilden im Stande ist. Da gewöhnlich jene Gewächse in der Gährung nur unvollkommen aufgeschlossen werden, so verbesserte Hermbstädt (1) das übliche Verfahren nach Resultaten eigener Versuche. Indem man das geschrotene, gemalzte oder ungemalzte Getreide in Gefäßen, welche man Maischbottige nennt, mit warmem Wasser einweicht, nachher abkühlt, und durch Zusatz von Hefen in Gährung setzt, begieng man darinn einen Fehler, daß die Gefäße dem Zutritte der Luft frei blieben. Hiedurch verbreitete sich das zuerst entbundene kohlenstoffsaure Gas nicht nur, sondern auch der gebildete und seiner Leichtigkeit wegen auf der Oberfläche befindliche Weingeist in die Luft, wo der Sauerstoff derselben sich mit dem Zuckerstoffe zu einer Säure verbinden konnte, welche die fernere Gährung unterbrach. Hermbstädt fand auch, daß 2 gleiche Mengen Roggenschrot, die eine in einer mit Leinwand verbundenen, die andere in einer mit einem Stopfer, (welcher mit einem gläsernen Rohre versehen), verschlossenen Flasche, nachdem sie unter gleichen Umständen in Gährung gesetzt worden, jene in 27 Stunden, letztere aber, in dem verschlossenen Gefäße, erst in 60 Stunden die Gährung beendigte. In dem letztern Gefäße hinderte nun das kohlenstoffsaure Gas in der Röhre den Zutritt der Luft, welcher in jener Flasche die frühere Beendigung der Gährung bewirkte. Jener Weingeist enthielt auch nur 0,180, und der aus dem letztern Gefäße 0,215 Alkohol. Auch läßt sich aus solchem unvollkommen gegohrnen Rückstande, wenn die Säure desselben mit Kreide gesättigt, die Masse wieder mit Hefe gemengt erwärmt, und wieder in Gährung gesetzt wird, auf einen Berliner Scheffel an 3 Quart Branntwein noch gewinnen, welcher Betrag bei dem gewöhnlichen Verfahren verloren geht, und der Weingeist noch außerdem schwächer ist. Hermbstädt richtet daher die Gährungsbottige so ein, daß sie eine abgestumpfte kegelförmige Gestalt erhalten, und im untern Durchmesser 5, im obern 3 und in der Tiefe 4 Fuß betragen; übrigens werden sie mit einem genau schließenden Deckel, in der Mitte mit einer 6 Zoll weiten Oeffnung, versehen, mit welchem auf der Oeffnung ein gleichweites und 18 Zoll hohes hölzernes oder blechernes Rohr angebracht wird. Hierdurch läßt sich nun der Zutritt der Luft abschließen und die Gährung verlängern, so, daß sowohl die Menge als Güte des Branntweins vermehrt wird.

Digitized by Google

702.

Von den gewöhnlichen Getreidarten pflegt man den Weitzen und Roggen, am seltensten aber den Hafer zur Branntweinbrennerei zu verwenden, und sie entweder einzeln oder gemengt hierzu zu gebrauchen, und zwar ungemalzt oder gemalzt, einzeln oder in Verbindung. Nach Hermbstädts Versuchen enthält ungemalzter Weitzen 0,1031. an Leimstoff und Hülsen, 0,7375. an Stärke oder Mehl, 0,0094. an Zuckerstoff, und 0,0140. an Gummistoff, bei 0,1360. an Verlust. Der gemalzte bestund aber aus 0,1375. bloß an Hülsen, 0,5692. an Gummi und Schleim, 0,2421. an Schleimzucker, bei 0,0510. an Verlust. Bei dem Keimen zeigte sich vermehrte Temperatur von 12° — 29° Reaum., wobei sich Wasserstoffgas mit etwas atmosphärischer Luft entwickelte. Da nun bei dem Einweichen des Getreides eine Zerlegung des eingesogenen Wassers vor sich geht, so bildet ein Theil des Sauerstoffs die Wurzelfaser, ein anderer mit dem Mehlstoffe den Zucker und Schleimzucker, wobei sich das Wasserstoffgas entbindet. Der Prozeß des Malzens ist daher nach jenen Produkten eine Zuckererzeugung, und muß gemalztes Getreide wegen seinem vermehrten Zuckergehalt auch einen an Alkohol reichern Branntwein liefern. Auch stimmen hiemit größtentheils Proust's (2), so wie Fourcroy's und Vauquelins (3) Versuche über das Keimen und Gähren der Saamen überein, und fanden diese in der gekeimten Gerste 3 — 4 Mahl mehr Zucker, als in der ungekeimten.

(1) In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie. II. 64. 249.
(2) Dessen Vergleichung der gekeimten und ungekeimten Gerste, in dem Mem. sur le sucre de raisin. Ann. de Chim. LVII. 242. (O. II. 376.)
(3) Ueber das Keimen und Gähren der Saamen und des Mehls. Ann. du Mus. d'hist. nat. IV. Ann. Vol. VII. (O. II. 378.)

703.

Unter solchen Umständen, wo leicht ein Mangel des Getreides durch zu starke Verwendung desselben zu dem Branntweinbrennen entstehen könnte, muß der Gebrauch dieser Früchte zu dieser Absicht gemäßigt oder auch wohl ganz aufgehoben werden. Es lassen sich auch viele andere Gewächse hierzu an die Stelle der Getreide-Früchte setzen, und gehören zu den vorzüglichsten die Kartoffeln (Solanum tuberosum), wenn solche gekocht und zu 1 Berl. Scheffel von diesen fast 0,16. Scheffel Gerstenmalz gesetzt, und nach der Gährung die Masse abgezogen wird; auch geben sie

in Verbindung mit Runkelrüben oder gelben Möhren mit etwas Malz noch mehrern und bessern Branntwein. (1) Inzwischen dürfen nach Löwe (1b) keine ausgewachsenen Kartoffeln mit ihren Keimen hierzu gebraucht werden, da der Branntwein betäubende Eigenschaften davon erhält. So können auch die Runkelrüben (2), so wie die Möhren (3) (Daucus Carotta), allein angewandt werden. Hermbstädt (4) fand, daß ein Scheffel Roßkastanien (Aesculus Hippocastanum) an 8—10 Quart Branntwein liefere, und der Rückstand zu Viehfutter diene; doch muß nach Döbereiner (4b) das Mehl nicht bloß eingemaischt, sondern mit Wasser gekocht werden; eben so viel von Eicheln (Quercus robur) gaben 6 Quart, und der Abgang kann zur Fütterung der Schweine gebraucht werden. Die Früchte von dem Vogelbeerbaum (Sorbus Aucuparia) fand er ebenfalls ergiebig; Holzäpfel u. Holzbirnen (Pyrus malus und communis) gaben auf den Scheffel, wenn sie ganz auf Branntwein benutzt wurden, 7¼ Quart, und sind überhaupt die Obstarten nutzbar hierzu zu verwenden (5), wie schon das Schweitzer Kirschenwasser (6) zeigt. Die Weintröster liefern nach Hermbstädt 4 Quart auf den Scheffel, und ist diese ihre Benutzung besonders vortheilhaft. Auch läßt sich nach Lucas (7) der Schaum von Syrupen und bei der Reinigung des Honigs sehr gut auf Branntwein benutzen.

(1) N. Müllers kurze Anweisung aus Kartoffeln viel und guten Branntwein und Essig zu gewinnen. 8. Würzburg. 1797. 4. Aufl.
Ueber Verwendung der Erdäpfel zum Branntweinbrennen. Neues allgem. Journ. der Chemie. I. 667. und Hermbstädts Erfahrungen über die Branntweinbrennerei aus Kartoffeln. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie. IV. 372.
(1b) In Hermbstädt's Bulletin. VII. 127.
(2) Busch Almanach der Fortschritte. IV. 685. VI. 584.
(3) T. Hornby Bereitung des Branntweins aus Möhren. Youngs Annals of Agriculture. IX. 168. und in den vek. Heften. XIV. 82. und Schrader in den Ann. de Chimie. XII. 72. (D. 1795. II. 248.)
(4) a. a. O.
(4b) Gehlens Journal. IX. 590.
(5) D. G. Ch. Gotthardts Bereitung des Obstweines, Obstessigs und Obstbranntweins. 8. Erfurth. 1804.
(6) D. J. G. Ebels Schilderung der Gebürgs-Völker der Schweitz. 1802. 2ter Theil. 8. S. 43.
(7) In Trommsdorfs Journal der Pharmacie. XIX. 63.

704.

Von Branntweinblasen nach der obigen Beschreibung (I. 48. u. f.) befinden sich in den Brennereien zwei, und zwar die eigentliche Branntweins oder Lutter-Blase, in welche die

in Gährung gesetzten Materien gefüllt, und der Branntwein zuerst gewonnen wird; außerdem aber noch die Lauter- oder Weinblase, in welcher nachher der aus der erstern Blase gewonnene Branntwein noch einmal abgezogen und gereinigt wird. Nach Hermbstädt erhält die erstere in dem Kessel unten einen Durchmesser von 5, oben von 2 Fuß, und eine Tiefe von 2 Fuß 9 Zollen. Der Helm, Huth oder Dunstleiter bekommt die Form einer Retorte; und ist seine eine Oeffnung, mit welcher er auf den Kessel paßt, 2 Fuß im Durchmesser, so darf seine andere, mit welcher er mit dem Kühlfasse verbunden wird, nicht unter 8 Zoll im Durchmesser betragen. Eben diese Verhältnisse können auch bei der kleinern Weinblase beibehalten werden. Die Kühlanstalt, welche schon oben (I. 49.) bemerkt ist, besitzt wesentliche Vorzüge vor den gewöhnlichen. Außerdem sind auch Kühlröhren von Thon (1) in Vorschlag gekommen. Sehr große Brennereien (2) fordern inzwischen noch manche andere Einrichtungen, um die Arbeit schneller zu fördern.

(1) Th. Lelumo Perez. Im Journ. für Fabrik. XXII. 256. (M. IX. 294.)

(2) Ueber die verbesserten schottländischen Branntweinblasen u. Oefen, mittelst deren eine in 24 Stunden 72 Mahl, die andere sogar 284 Mahl gefüllt und abgezogen werden kann. Mit 2 Kupf. 4. Leipzig. 1802. (M. VII. 430.)

Funke über ein zweckmäßiges Verfahren bei Branntweinbrennereien, und eine zweckmäßige Kühlanstalt. In Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. XIX. 63.

Mehrere Schriften s. m. oben. (I. 53.)

705.

Bei dem Brennen selbst sind verschiedene Vorsichten nöthig. Nachdem die gährende Masse in die vollkommenste Wirkung gekommen ist, wird sie auf die Blasen gefüllt, doch so, daß etwas über $\frac{1}{5}$ noch Raum in solchen übrig bleibe. Man erhitzt hierauf die noch offene Blase unter fleißigem Umrühren der Masse, bis solche den Geruch von Branntwein verbreitet, wo alsdann der Helm aufgesetzt und mit der Kühlanstalt verbunden, und an beiden Enden gehörig lutirt wird. Zugleich muß aber die Feurung so gemindert werden, daß die Blase nur in der vorigen Erhitzung bleibe; auch ist sowohl der Helm als der obere Theil der Blase mit kalten feuchten Tüchern zu belegen, nach deren Trocknung wieder frische aufzulegen sind. Um inzwischen noch sicherer das Ueberkochen und Steigen der Masse zu verhüthen, kann man vor dem

Digitized by Google

Schließen der Blase die Wände derselben in ihren leeren Theilen mit etwas Butter bestreichen, und auf die Oberfläche der Masse auch etwas Butter legen. Bei jener gemäßigter Hitze wird daher weder ein Aufsteigen der Masse, noch auch das Abschlagen des Helms erfolgen können. Zuerst geht nun der stärkere Branntwein ganz klar herüber, wird aber nach und nach immer trüber, wässriger und milchiger, wo das letztere von unbedeutendem Gehalte an Weingeist besonders aufgefangen, und zu der Verdünnung der nachher aufzufüllenden neuen Masse gebraucht werden kann. Nach geendigter Destillation wird der Rückstand ausgeleert und zur Viehfütterung benutzt, die Blase aber mit neuer gährender Materie gefüllt, und der von jener Destillation erhaltene Branntwein auf der kleinern Weinblase in dem geistigsten Theile mit Zurücklassung des wässrigen abgezogen.

706.

Dieser käufliche Branntwein fordert aber als Getränk des trechter, verschiedener Umstände wegen, noch mancherlei Reinigung und Verbesserung. In Ansehung seines Kupfergehaltes (*) bei dem Gebrauche der kupfernen Röhren an den Kühlanstalten bleibt gar kein Zweifel übrig, da der ungefärbteste und klärste Weingeist oft in wenig Tagen eine beträchtliche Lage von Grünspan auf die Oberfläche absetzt. Die Säure in der destillirten Masse, welche während dem Uebertreiben die Blase zwar wenig, so wie auch den Hut angreifen kann, muß dagegen die Kühlröhren, welche ohnehin so schwer zu reinigen sind, um so mehr zerfressen, wo der hiebei gebildete Grünspan sich bei der nächsten Destillation mit dem Weingeiste mischt. Da überzinnte Röhren diesen Umstand nur bloß vermindern, aber nicht eigentlich heben können, so verdiente es Versuche, sich starker gläserner Röhren bei den Kühlanstalten zu bedienen, welche diesen Fehlern nicht ausgesetzt seyn können. Der Kupfergehalt, welcher durch die blaue Farbe geprüft werden kann, welche Ammonium mit solchem Branntweine erhält, muß wegen seiner Schädlichkeit durch wiederhohlte Destillation abgeschieden werden.

(*) Im allgem. Journ. der Chemie. VIII. 573. IX. 587. und in Göttlings Taschenbuche. 1800. 51.
J. A. Brumby commentat. de adulterationibus spiritus frumenti sanitati infestis. Helmstadii. 1806. 4. (O. II. 726. im Auszuge.)

Digitized by Google

707.

Uebrigens ist der aus dem Korne und den übrigen Getreidarten gewonnene Branntwein von keinem reinen, sondern unangenehmem, empyreumatischen Fusel-Geschmacke und Geruche, welcher nach Klaproth (1) und Hermbstädt von dem Leimstoffe in diesen Früchten abhängt, bei dem Weinbranntweine aber nicht vorkommt, da die Trauben diesen Bestandtheil nicht besitzen, den gleichwohl Fabroni in ihnen annimmt. (689.) Scheele (2) leitete diesen Geschmack auch von einem Oehle ab, welches sich durch einen Fehler bei der Gährung bilde. Dieser Meinung ist auch Körte (3), und nach Gehlen (4) hält dieses Oehl das Mittel zwischen Fett und ätherischem Oehle. Es fordert daher dieses Produkt noch weitere Untersuchung seiner eigentlichen Entstehung, welche wahrscheinlich einer schlechten Gährung zuzuschreiben ist. Man kann den Fruchtbranntwein von dieser Unannehmlichkeit gänzlich durch Holzkohle mit etwas Schwefelsäure befreien, und wählt darzu am besten in verschlossenen Gefäßen ausgeglühte Linden- oder Weidenholzkohlen. Nach Hermbstädt wird zu 1 Quart Kornbranntwein 0,1875. Pfund jener Kohlen gesetzt, und dieses Gemenge in verstopften, nicht ganz vollgefüllten Gefäßen geschüttelt, in Fässern aber fleißig gerollt, worauf $\frac{1}{10}$ Pfund concentrirter Schwefelsäure zugesetzt, und mit dem Schütteln an 4 Tage fortgefahren, und dann die Gefäße in Ruhe gelassen werden. Filtrirt man nun den Branntwein von der Kohle in ein anderes Gefäß, so hat er allen übeln Geschmack und Geruch verlohren, und werden hievon $\frac{2}{3}$ in einer Blase abgezogen, so ist dieser Branntwein zu Liqueurs, Parfümerien und zu Franzbranntwein oder Coignack brauchbar. Die zurückgebliebene Kohle wird mit Wasser versetzt und das spirituöse von ihr auch noch abgezogen. Der besonders angenehme Geschmack in dem Franz- oder Weinhefenbranntweine kommt von dem Gehalte an Aepfelsäure (689.) in dem Weine, welcher in Essigäther übergegangen, her, durch dessen Zusatz zu jenem gereinigten Fruchtbranntweine man diesem auch einen ähnlichen Geschmack geben kann. Zur Gewinnung des Essigäthers bedient sich Hermbstädt des essigsauren Natrums (173. n. 2.), welches auf der Fabrik zu Schönebeck im Pfunde zu 1½ Mthl. verkauft wird. Zu 1 Theil von solchem nimmt er 0,75. dem Gewichte nach Alkohol, dem er 0,375. concentrirte Schwefelsäure zu-

Digitized by Google

setzt, und nachher 0,125. gepülverten Braunstein mit 1. vom essigsaurem Natrum zufügt, welche Mischung im Sandbade bei gelinder Wärme destillirt wird, bis 0,75. von versüßtem Essig übergegangen sind. Von diesem werden nun auf 1 Quart jenes gereinigten Weingeistes 1—2 Loth gesetzt, und diese Mischung umgeschüttelt. Alsdann wird solcher noch mit ½ Loth geschmolzenen Zuckers versetzt, nachdem dieser in gereinigtem Weingeiste aufgelöst, und mit $\frac{1}{20}$ Quart des mit Aether gemischten auf eine Drachme gepülverter Eichenrinde gegossen und damit digerirt worden.

(1) In von Crells chem. Ann. 1786. II. 53.
(2) Eben das. 1785. I. 61.
(3) In Schweiggers Journ. I. 273.
(4) Eben das. I. 277.

708.

Jener gereinigte Branntwein giebt nun auch, wenn er über gewürzhafte Gewächse und deren Theile, wie Pomeranzen, Citronen, Zimmet u. d. abgezogen und nachher mit Zuckerwasser vermischt wird, die Liqueure oder Aquavite, welche von ihm besser als von gemeinem Fruchtbranntweine ausfallen. Manche andere, an sich rein schmeckende Branntweine erhalten auch noch besondere Benennungen, und heißt der aus Reiß gewonnene Arack, der vom Zuckersyrup Rum, so wie unter die künstlich gereinigten das Mannheimer Wasser, welches die Hrn. Schumacher bereiten, gehört.

Außer den schon angezeigten Schriften über das Branntweinbrennen gehören noch folgende hieher:

Simons Unterricht vom Branntweinbrennen und Essigbrauen. Dresden. 1795. 8. 2. Aufl. 1794.

L'art du distillateur liquoriste, par M. De Machy. Desriptions des Arts et Metiers. à Neuschatel, 1780. T. XII. 4.

L'art du distillateur et marchand des liqueurs, par M. Dubuisson. I. et II. Partie. à Paris. 1779. 8. Der Liqueur-Fabrikant aus dem Franz. des Hrn. Demachy und Dubuisson, mit Anmerk. von Struve; übers. und mit Zusätzen von D. S. Hahnemann. Leipzig. 1785. 2 Bände 8.

J. L. Christ chemisch-physik- und praktische Regeln vom Fruchtbranntweinbrennen ꝛc. 8. Frankfurth. 1785.

Verbesserter Brau- und Branntweinurbar. Leip. 1787. 8. 2te Aufl. 1794.

Neuhahn des jüngern Branntwein-Brennerei nach theoretisch- und praktischen Grundsätzen, nebst der darzu erforderlichen Viehzucht und Mastung. 2te Aufl. Erfurth. 1791. 8. 3te Aufl. 1802. 4te. Aufl. 1810.

Die Branntweinbrennerkunst. 8. Leipzig. 1797. 2 Theile. 2te Aufl. 1803.

J. J. G. Weiß syst theoret. prakt. Anweisung zum Fruchtbranntwein-Brennen nach 40jähriger Erfahrung. Mit Vorrede von Westrumb. Leipzig. 8. 1801. 2 Theile.

Digitized by Google

P. F. Breitenbach das Ganze der Branntweinbrennerei. Mit Anmerk. von Gotthardt. 8. Leipzig. 1810. 2 Bände. 2te Aufl. 1810.

Art de faire les eaux de vie, d'après la doctrine de Chaptal etc. suivie de l'art de faire les vinaigres, simples et composés, par Parmentier. 8. à Paris. avec 5. pl. 1801. Chaptals und Parmentiers Kunst alle Arten Branntwein und Essig zu verfertigen. Aus dem Fr. übers. 8. Leipzig. 1802.

C. V. Schmidts Branntweinbrennerei und Bierbrauerei nach den neuesten Erfahrungen. 2 Bände. 8. Posen. 1810.

Mem. sur l'état actuel de la distillation du vin en France, et sur les moyens d'améliorer la distillation des liqueurs vineusses de tous les pays. Par M. A. S. Duportal. Ann. de Chimie. LXXVII. Fevr. 178. Mars. 225. mit 5 Kupf. u. à Paris. 8. 1811. (Hermbstädts Bulletin. VIII. 112. u. f.) und A. S. Duportals Anleitung zur Kenntniß des gegenwärtigen Zustandes der Branntweinbrennerei in Frankreich u. aus dem Franz. übers. mit Anmerkungen und Zusätzen, die Verbesserung der teutschen Branntweinbrennereien, der Fabrikation der destillirten Branntweine, der Liqueure, der Creme und der Ratafiaarten betreffend; von Hermbstädt. 8. Berlin. 1811. mit 5 Kupfert.

709.

Der Branntwein, so wie er in den Brennereien gewonnen wird, enthält immer noch viel Wasser, und zugleich eine Säure, wovon er, um ihn eigentlich rein darzustellen, geschieden werden muß. Es kann dieses auf 2 Wegen erhalten werden, und zwar

a) durch Destillation an sich, oder b) durch Mithülfe der feuerbeständigen Laugensalze oder des salzsauren Kalks, welche ihn noch stärker entwässern, als auf jenem Wege allein möglich wäre. Nach den Graden seiner Entwässerung bekommt er auch besondere Benennungen; inzwischen muß seine eigentliche Stärke noch genauer auf andere Art bestimmt werden.

Zieht man gemeinen Branntwein über gewöhnliche Holzasche oder gut ausgebrannte und gepülverte Kohlen so ab, daß man bei gelinder Hitze nur ohngefähr die Hälfte des Volums überdestillirt, und die Erhebung des Wassers gehörig verhütet, so heißt solcher in den Officinen eigentlicher Weingeist (Spiritus vini.) Wird nun von diesem in einem Aschenbade bei sehr gelinder Hitze wieder die Hälfte des Volums abgezogen, so erhält man den rektificirten Weingeist (Spiritum vini rectificatissimum.) Dieser läßt sich nun nach Lowitz (1) noch vollkommener entwässern, wenn man ihn auf so viel ausgeglühten und gepülverten Kali schüttet, daß er gänzlich davon eingesogen wird, worauf bei ebenfalls gelindem Feuer nur ⅓ vom Volum desselben abgezogen wird. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt alsdann nur noch 0,791, und läßt sich solches durch wiederhohlte Destillationen nicht weiter vermin-

Digitized by Google

dern. Auf ähnliche Art läßt er sich auch nach Richter (2) so durch Abziehen von salzsaurem Kalk erhalten, und wird er in dieser Beschaffenheit absoluter Alkohol genannt. Setzt man dem gemeinen Branntweine getrocknetes kohlenstoffsaures Kali zu, so wird es von dem Weingeiste nicht aufgelöst, entwässert ihn aber, da es in dem in ihm enthaltenen Wasser zerfließt und eine abgesonderte Flüßigkeit bildet, welche durch einen Scheidetrichter vom Weingeiste abgesondert werden kann, worauf der Weingeist über neues getrocknetes Kali durch Destillation abzusondern ist. Solcher Weingeist, welcher bloß durch gelinde Destillation entwässert ist, und mehr oder weniger von Säure enthält, wirkt besonders auf den Zink auflösend (3), da hingegen jene mit Kali vorgenommenen Rektificationen einen von Säure befreiten Alkohol liefern, welcher nicht auf Metalle wirkt. Bedient man sich zur Entwässerung des ätzenden Kali's, so erhält der Weingeist davon eine blutrothe Farbe.

(1) In von Crells chem. Annalen. 1796. I. 195.
(2) Ebend. 1796. II. 211.
(3) In dessen neuesten Entdeckungen. VII. 3.

710.

Auf diese Art entwässerter Weingeist vermischt sich leicht mit dem Wasser, und nehmen unter gewissen Verhältnissen beide Flüßigkeiten einen geringern Raum als zuvor ein.

Die eigentliche Stärke des Weingeists läßt sich nur nach seinem eigenthümlichen Gewichte prüfen, und besonders nach der Tabelle K., welche Lowitz durch Versuche in der Vermischung seines absoluten Alkohols zu 0,791. mit Wasser, bei der Temperatur von 16° Reaum. bestimmt hat, und für jeden Gehalt an absolutem Alkohol das eigenthümliche Gewicht enthält. Auch lassen sich hiernach die Areometer oder Senkwagen einrichten. Vollkommnere Bestimmungen hierinn hat Tralles (1) geliefert, wovon besonders die Tabellen K′ und K″ beigefügt sind; so wie auch J. Fletscher (2) das besonders für geistige Flüßigkeiten bestimmte Alkinsche Areometer beschrieben hat.

Bei der bloßen Untersuchung des stärkern oder schwächern Branntweins sind gläserne communicirende Röhren, welche unten mit Quecksilber gesperrt werden, hinlänglich (I. 297.), und läßt sich noch bequemer hierzu die obige Einrichtung Fig. 165. (I. 342.) benutzen.

Digitized by Google

Rektificirter Weingeist kommt schon bei 165° Fahrenh. ins Kochen, und nimmt um desto mehrere Hitze im Sieden an, je stärker sein Wassergehalt ist.

In den bisher bekannten Graden der Kälte gefriert der Alkohol nicht, wohl aber der noch mit Wasser gemischte Branntwein in Hinsicht des Wassers, wo nach von Mons (3) Beobachtungen der Alkohol als ein feiner Nebel in die Vorlage tritt, sich daselbst verdichtet, und eine so große Flüchtigkeit besitzt, daß, wenn man ihn ausgießt, er gänzlich verdunstet und keine Tropfen auf den Boden kommen. Geistige Flüßigkeiten, wie der Wein, können daher durch den Frost concentrirt werden, wenn man den spirituösen Theil, ohne das Eis aufthauen zu lassen, davon abscheidet.

(1) Dessen Untersuch. über die specifischen Gewichte der Mischungen aus Alkohol und Wasser; u. Tafeln für den Gebrauch und die Verfertigung der Alkoholometer. In Gilberts Ann. der Phys. XXXVIII. II. 349. Dessen Senkwage s. m. e. d. XXX. 384. und auch a. a. O. abgebildet. Man vergleiche hiemit Gilpins Versuche über die Aenderung der Dichtigkeiten bei Mischungen von Alkohol mit Wasser. Philos. Transact. 1794. I. 275. (H. II. 365.)

(2) In Nicholson's Journ. Aug. 1802. (T. XXXVIII. 432.)

(3) In Grens neuem Journal der Physik. III. 231.

711.

Bei dem Verdunsten erregt der Alkohol Kälte.

Er entzündet sich leicht durch einen brennenden Körper auf seiner Oberfläche ohne eines Dachtes zu bedürfen, und brennt mit bläulicher Flamme, welche der des entzündeten Wasserstoffgases ähnlich ist, giebt auch keinen Ruß, wenn man einen kalten Körper über sie hält. Die Stärke des Weingeistes läßt sich aber weder durch die Entzündung des Schießpulvers, wenn über solchem der Weingeist abgebrannt, noch aus der Menge des zurückbleibenden Wassers nach dem Verbrennen, mit einiger Zuverläßigkeit bestimmen. Wird Alkohol unter einem zur Verdichtung der Dünste geeigneten Apparat verbrannt, so zeigen Lavoisiers Versuche (1), daß durch Verbindung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft mit dem Wasserstoffe des Weingeists aus 15 Unzen desselben 16 Unzen Wasser gebildet werden.

Durch die Verbrennung des rektificirten Weingeistes fand Lavoisier, daß er aus 28,53. Kohlenstoff, 7,873. Wasserstoff und 63,597. an Wasser bestund, oder ohne auf letzteres zu sehen, aus 0,285. Kohlenstoff, 0,175. Wasserstoff und 0,54. Sauerstoff. Letztere Bestimmung berichtigt Schulze (2) in Hinsicht der Mi-

Digitized by Google

schung des Alkohols auf 2,1166. Kohlenstoff, 1,6869. Wasserstoff und 6,1965. Sauerstoff.

(1) In dessen Traité élementaire de Chimie. T. II. 501. Pl. 4. F. 3.
(2) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 336.

712.

Der rektificirte Weingeist und Alkohol besitzt die vorzüglichste Verwandtschaft zu dem Wasser, und befördert in den Auflösungen der Salze in solchem ihre Crystallisation, da er sich mit dem Wasser derselben verbindet. Da er übrigens mehrere Körper und Bestandtheile derselben auflöst, andere aber nicht, so dient er vorzüglich zu Abscheidung verschiedener Stoffe, welche sonst nicht zu trennen seyn würden.

So löst er nach Thomson in der mittlern Temperatur in beträchtlicher Menge schwefelsaures Eisen, salpetersauren Kobalt, Kupfer, Alaun- Kalk- und Bittererde, salzsauren Zink, Eisen, Kupfer, Alaun- und Bittererde, und essigsaures Blei auf. Nur im Sieden verbindet er sich mit salpetersaurem Ammonium, Natrum, Kali und Silber, mit salzsaurer Kalkerde, Ammonium, Kali und oxydirt salzsaurem Queckſilber, mit essigsaurem Natrum und Kupfer, mit Bernsteinsäure, Zucker, Boraxsäure, arsenikſaurem Kali und Natrum, Sauerkleesalze, weißem Arsenik- Oxyde und weinsteinsaurem Kali. Außerdem nimmt der absolute Alkohol noch auf, die ätzenden Alkalien, den Harzstoff, die ätherischen Oehle, den Aether, Kampher, Extraktivstoff, Kopal, Bernstein, Seife, Ambra, Benzoesäure, Galläpfelsäure, Wallrath, Ricinusöhl.

Unauflöslich im Weingeiste zeigen sich aber Kochsalz, mildes Kali, mildes Natrum, Borax, Milchzucker, Weinstein, Alaun, schwefelsaure Kalk- Baryt- Bittererde, schwefelsaures Ammonium, Eisen, Kupfer, Silber, Queckſilber, Zink, Kali, Natrum, salpetersaures Queckſilber, salzsaures Blei, Silber, vegetabilischer Leimstoff oder Colla, Mehlstoff, Gummi, Eiweißstoff und Gerbestoff.

713.

Einige Säuren bewirken aber eine besondere Zersetzung des Alkohols, wodurch er in eine noch flüchtigere Substanz verwandelt wird, welche in der Wärme gänzlich ohne allen Rückstand verdunstet, einen durchdringenden starken Geruch verbreitet, leichter als der Alkohol ist, und bei dem Verbrennen einen Ruß absetzt, von welchem der Alkohol nichts zeigte. Ohnerachtet nun diese Substanz,

Digitized by Google

welche man Aether nennt, in Hinsicht der Theorie ihrer Bildung noch nicht vollendet ist, so scheint doch nach Fourcroy das wesentlichste auf der Wirkung der Säuren in einer Wasserbildung zu liegen, durch welche der Wasser- und Kohlenstoff in dem Alkohol dem Verhältnisse nach vermehrt, und dieser der Natur der Oehle näher gebracht wird, mit welchen sich die Säuren alsdann mehr oder weniger selbst verbinden. Manche Säuren werden hiebei bloß in ihrer Schärfe gemildert, und nennt man sie versüßte Säuren, andere aber, welche nun näher betrachtet werden sollen, bilden eigentlichen Aether, welcher in seinen Verschiedenheiten von den besondern Eigenschaften der Säuren abhängt.

714.

Die Schwefel-Naphthe oder der Schwefel-Aether (Ether sulfurique) bildet sich, wenn gleiche Theile dem Gewichte nach von Alkohol und concentrirter Schwefelsäure der Destillation unterworfen werden. Bei diesem Verfahren kommt sowohl die erste Mischung jener Flüßigkeiten, als auch das Ueberziehen derselben, jedes in besondere Erwägung. Wegen der Erhitzung, welche die concentrirte Schwefelsäure in der Verbindung mit dem Alkohol erregt, muß sie in kleinen Portionen zu diesem gegossen werden, und nach und nach diese Vermischung geschehen. Am besten nimmt man sie in einem porzellanenen Gefäße vor, und zwar so, daß zu dem Alkohol in solchem die Schwefelsäure in schmahlen Strahlen an den Wänden des Gefäßes herabfließe, wo sie sich ihrer größern Schwere nach unter den Alkohol begiebt, und sich mit solchem allmählig verbindet. Nachdem die Schwefelsäure langsam und ohne Schütteln der Flüßigkeiten eingetragen worden, bedeckt man das Gefäß, und läßt die Mischung abkühlen. Hierauf füllt man sie entweder in einen Kolben oder in eine Retorte, mit der Vorsicht, daß die Hälse derselben von der Flüßigkeit nicht benetzt werden, bringt die Gefäße in mit Asche gefüllte Kapellen, und lutirt auf den Kolben einen Helm. Da nun bei dem Anfange der Destillation sich bloß reiner Weingeist erhebt, so ist nicht nöthig, die erste Vorlage zu lutiren. Bemerkt man aber, daß in dem Helme oder obern Theile der Retorte sich Streifen zeigen, und der Schwefeläther übergeht, so lutirt man die neue Vorlage, und fährt mit Destillation bei gelinder Hitze so lange fort, bis jene Streifen schwächer

zu

zu werden anfangen, worauf man diese Vorlagen abnimmt, den erhaltenen Aether in eigene Gefäße füllt, und jene Vorlagen wieder anlegt und lutirt. Nach dem Uebergange des Aethers entbindet sich nun unvollkommne Schwefelsäure, mit welcher zugleich ein ungefärbtes, nachher gelbliches Oehl übergeht, welches Weinöhl (Oleum vini) genannt wird. Während der Abscheidung dieser Produkte wird nun der Rückstand immer schwärzer, dicker, entwickelt Blasen, und steigt bei zu sehr vermehrter Hitze schäumend in die Höhe und in die Vorlage, welches zuweilen mit einem Zersprengen der Gefäße verbunden ist.

715.

Jener dunkelbraune, mehr oder weniger schwarze Rückstand, riecht nach der unvollkommnen Schwefelsäure, sehr flüchtig, erstickend und schwefelig, ist etwas harzig, und bildet auch feste Stücke davon. Am vortheilhaftesten ist er noch auf Aether zu benutzen, wenn man ihn 1—2 Mahl mit neuem Alkohol vermischt, und die Destillation wie vorher wiederhohlt. Boullay (1) hat auch eine Einrichtung getroffend, schon während der ersten Destillation, nach dem Uebergang der Naphte, Alkohol diesem Rückstande so lange nachzufüllen, als er noch neuen Aether zu liefern im Stande ist. Westrumb (2) fand in dem Harze jener Masse Schwefelsäure, Essigsäure und Kohlenstoff, welcher letztere auch nach Auslaugen der festern Stücke mit vielem Wasser als ein wahres Kohlenpulver zurückbleibt. Eine Mischung von gleichen Theilen Alkohol u. Braunstein mit der Hälfte von concentrirter Schwefelsäure auf obige Art der Destillation ausgesetzt, kommt schon bei gelinder Wärme von selbst ins Sieden, und giebt nach Scheele (3) einen sehr wohlriechenden Aether, worauf sich Essig entbindet. Nach Deiman und Troostwyk (4) giebt concentrirte Schwefelsäure mit ¼ Alkohol destillirt schweres Wasserstoffgas, welches mit oxygenirtem salzsaurem Gas sich im Volum vermindert, und ein perlfarbenes Oehl absetzt, welches schwerer als Wasser ist.

(1) Observations sur l'ether sulfurique et sa préparation. Annales de Chimie LXII. 242.
(2) Dessen kleine phys. chem. Abhandl. I. 103.
(3) In den neuen schwed. Abhandl. III.
(4) In von Crells chem. Annalen. 1795. II. 195, 310. 430.

Digitized by Google

716.

Die Entstehung des Schwefel-Naphthe, der übrigen Produkte und des Rückstandes bei jener Behandlung des Alkohols mit der concentrirten Schwefelsäure lassen sich noch nicht mit ganz befriedigender Schärfe, in Hinsicht des Quantitativen der Verbindungen, darlegen; inzwischen läßt sich doch das wesentliche aus den bekannten Bestandtheilen des Gemisches und den Wirkungen des Wärmestoffs herleiten. Nach Fourcroy und Vauquelin (1) unterscheidet sich der Alkohol vom Aether darinn, daß er mehr Kohlenstoff und weniger Wasser- und Sauerstoff als dieser enthält, und läßt sich dieses aus einer Wassererzeugung erklären, welche nach dem Uebergange des unzerlegten Alkohols in ihm vorgeht, ohne daß noch die Schwefelsäure zersetzt werde. Im Verfolge verbindet sich der noch übrige Wasserstoff mit dem Kohlenstoffe zur Bildung des Oehls, wobei schon in der etwas stärkern Temperatur sich noch Sauerstoff vom Schwefel mit dem Wasserstoff zu Wasser verbindet, und zugleich die unvollkommne Schwefelsäure erzeugt. Mit dem übrigen Kohlen- und Wasserstoffe verbindet sich der noch vorhandene Sauerstoff zu Essigsäure, so wie auch zur Erzeugung des Harzes. So erwiesen diese Produkte nach andern ähnlichen Verbindungen sind, so stimmen sie doch hier nach manchen Versuchen noch nicht so bestimmt überein, wie denn Theod. de Saußüre (2) im Schwefeläther 58,20. Kohle, 22,14. an Wasserstoff und 19,66. an Sauerstoff bei der Durchtreibung desselben durch ein glühendes Rohr fand.

(1) Von der Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol, und der Bildung des Aethers. Ann. de Chimie XXIII. 203. (D. 1798. I. 400.) und in der Encyclop. method. Chimie. T. IV. 270.

(2) Sur la composition de l'Alcohol et de l'Ether sulfurique. Im Journ. de phys. LXIV. 317. und Rapport sur le mem. Ebend. LXII. 225. (T. XXIX. 268. O. IV. 48.)

717.

Jener durch die Destillationen erhaltene Aether bedarf aber noch einer Reinigung, da er mehrentheils etwas von unzersetztem Weingeiste, von Wasser, und, wenn er etwas zu spät abgenommen worden, auch von der entstandenen unvollkommnen Schwefelsäure enthält. Von dem Weingeiste kann man ihn befreien, wenn er entweder mit etwas destillirtem Wasser herumgeschüttelt wird, welches sich mit jenem verbindet und den untern Theil der Flüßigkeit einnimmt, wo der Aether alsdann durch ein Separatorium

Digitized by Google

geschieden werden kann; oder wenn man ihn nach Lowitz (*) über salzsauren Kalk abzieht. In beiden Fällen läßt er sich nachher noch zur Abscheidung der unvollkommnen Schwefelsäure über gebrannte Bittererde oder ungelöschten Kalk abziehen, welche Destillationen aber mit sehr gelinder Wärme und unter gehöriger Vorsicht besorgt werden müssen.

(*) In von Crells chem. Annalen. 1796. I. 429.

718.

Der auf solche Art gereinigte Schwefeläther ist ungefärbt und vollkommen durchsichtig, von angenehmem durchdringenden Geruch und Geschmack, röthet Lakmuspapier nicht, besitzt keinen schwefeligen Geruch, ist ausnehmend flüchtig, und verdunstet an einem warmen Orte gänzlich und ohne Rückstand, wobei er beträchtliche Kälte hervorbringt. Er brennt, wie der Weingeist, ohne Dacht, selbst auf dem Wasser schwimmend, entzündet sich auch schon in der Entfernung einer Flamme, wo seine eigene sich von der des Alkohols durch eine weißere Farbe und den Absatz von Ruß unterscheidet. Sein eigenthümliches Gewicht ist geringer als das vom Wasser, 0,732—0,717. Mit dem Wasser ist er mischbar, und nehmen 10 Theile Wasser 1 Theil Aether auf. Bei einer Wärme von 32—33° Reaum. verwandelt er sich nach Lavoisier (*) in Gas, und seine mit atmosphärischer Luft vermischten Dünste geben bei der Entzündung starke Explosionen, und dienen zu den elektrischen Pistolen. Im Weingeiste löst sich der Schwefeläther auf, und wird in dieser Versetzung, wo er weniger durchdringend im Geruche und Geschmacke ist, Liquor anodinus Hoffmanni genannt, welchen man auch durch Destillation erhält, wenn man die concentrirte Schwefelsäure mit 2—4 Mahl soviel Alkohol versetzt. Besonders wird der Schwefel-Aether zur chemischen Untersuchung der Gewächse brauchbar, da er das Koautschouk, die flüchtigen Oehle, die Balsame, den Campher und die Harze auflöst. Von thierischen Stoffen nimmt er Fette, Gallensteine, Wachs und Wallrath auf; so wie in gehöriger Oxydation salzsaures Gold und salzsaures Eisen, und nach John (**) schwefelsaures Kupfer, salzsaurer ätzender Queckſilber-Sublimat und salzsaurer Zink, mit dem Schwefeläther die sogenannten Metalläther bilden.

(*) In den Mem. de l'Acad. des Sc. de Paris. 1780. 334.
(**) In dessen Chem. Unters. II. 278.

Digitized by Google

719.

Die Salpetersäure liefert ebenfalls in der Verbindung mit dem Alkohol eine eigene Naphthe oder besondern Aether (*Ether nitrique*), dessen Bereitung aber noch viel mehrere Vorsicht, als bei dem Schwefeläther nöthig war, erfordert. Die Verfahrungsarten, deren man sich zur Gewinnung des Salpeteräthers bediente, bestunden 1) in einer behutsamen Vermischung von rauchender Salpetersäure mit Alkohol, welcher in einem mit Eis umgebenen Gefäße enthalten war. Diesen Weg wählten Kunkel, Du Hamel, Sebastiani, Navier, Beaumé, Dehne u. a. (1) Wenn, wie Dehne bemerkt, der 4te Theil des Alkohols an Säure eingetragen worden, fängt die Masse an Blasen zu werfen, aufzuwallen und den Aether auf die Oberfläche abzusondern. Man kann alsdann noch immer fortfahren Säure zuzutragen, bis solche in der Form grüner Perlen niederfällt, welches ein Zeichen der geendigten Absonderung des Aethers ist; und erhält man beinahe so viel von solchem, als Säure dem Gewichte nach zugesetzt worden. Tiles bein schlägt dagegen vor, in Flaschen, welche den Alkohol enthalten, die Säure auf einmal zu schütten, die Gefäße schnell zu verstopfen und umzuschütteln, wo sich die Naphthe bald auf der Oberfläche absondere. Ohnerachtet der wiederhohlten Beweiße, welche derselbe von der Sicherheit seines Verfahrens aufstellte, sind doch die von andern unternommenen Versuche sehr unglücklich abgelaufen. 2) Henkel, Bauges und Mitouard wählten die gemeine Destillation, Thenard (2) aber zur besondern Untersuchung der hiebei sich ergebenden Produkte die Woulfische Einrichtung. 3) Black und Fischer schlugen das Verfahren vor, die rauchende Salpetersäure langsam mit Wasser zu übergießen, und eben so vorsichtig den Alkohol zuzusetzen. 4) Von Crell änderte die Destillation dahin ab, daß gereinigter Salpeter mit der Hälfte von concentrirter Schwefelsäure und zugemischtem oder vorgeschlagenem Alkohol, oder auch eine Mischung von Alkohol mit $\frac{2}{3}$ Salpeter, $\frac{1}{3}$ Braunstein und $\frac{1}{3}$ concentrirter Schwefelsäure übergezogen wurden, wo sich durch Zusatz von Wasser die Naphthe aus dem Destillate abscheiden ließ.

(1) Meine Anfangsgründe der ökon. technischen Chemie. 2te Aufl. 320. S.

(2) Mem. sur les Ethers. Par M. Thenard. De l'ether nitrique. In den Ann. de Chimie, LXI. 282. und in den Mem. de physique

Digitized by Google

et de Chimie de la Societé d' Arcueil. T. I. 75. und Nouvelles observations sur l' ether nitrique. c. d. 359.

720.

Nach Thenard erhält man aus 100 Theilen einer Mischung von gleichen Theilen Alkohols und starker Salpeter-Säure ohngefähr 16 Theile Salpeter-Aether in reinem Zustande, wenn man die Gasarten, welche sich dabei so häufig entbinden, durch 5—6 Zwischen-Flaschen leitet, welche, zur Hälfte mit aufgelößtem Salze erfüllt, sich in einer Mischung von Eis und Salz, oder noch besser in salzsaurem Kalke befinden. Zugleich muß die häufige Gas-Entbindung durch Abkühlung der Retorte mit kalten Tüchern gehemmt werden. Der in der ersten Flasche sich gesammlete Aether muß bei sehr gelinder Wärme vom Alkohol und Wasser, welches er enthält, geschieden, und mit dem in den übrigen Flaschen durch Kalk gereinigt werden, worauf er alsdann abzunehmen ist. Die übergegangenen Gasarten enthalten viel Salpeterstoff-Oxyd-Gas und wenig Salpeter-Gas, Salpeterstoffgas, salpetersaures Gas, Essigsäure und Kohlenstoffsäure, und zugleich viel Salpeteräther mit sich verbunden, wenn sie nicht zum wenigsten einer Kälte von 20—22° ausgesetzt worden sind.

721.

Der besonders noch vom Salpetergas und Essigsäure vermittelst der Alkalien möglichst gereinigte Salpeteräther bestund nach Thenard aus 16,41. Salpeterstoff, 39,27. Kohlenstoff, 34,75. Sauerstoff und 9,59. Wasserstoff; und nach dessen neuerer Bestimmung aus 14,49. Salpeterstoff, 28,65. Kohlenstoff, 48,52. Sauerstoff und 8,54. an Wasserstoff. Er war sehr entzündlich, von starkem und erstickendem Geruche, wenig leichter als der Alkohol, in welchem er sich übrigens in allen Verhältnissen auflößt. Im Wasser ist er fast unauflöslich, giebt ihm aber doch einen starken Reinetten-Geruch. In der Wärme zersetzt er sich mit oder ohne Zutritt der Luft in Salpeter- und Essigsäure, welche Zerlegung noch durch Berührung mit Wasser befördert wird, wo er entweder einen rothen Dampf, oder bei vermehrter Wärme ein Gas von sich giebt, welches sich leicht mit andern Gasen verbindet. Der auf gewöhnliche Art erhaltene Aether ist grünlich oder gelb, riecht säuerlich und nach Aepfeln, kommt in der Luft in ein Wallen, und bringt bei leicht verschlossenen Flaschen den Stopfer in eine hüpfen-

Digitized by Google

de Bewegung, brennt helle und mit mehr Ruß als der Schwefeläther, läßt eine Kohle zurück, und bringt beim Verdunsten ebenfalls eine sehr starke Kälte hervor. Auch besitzt er die Eigenschaft die geistige Quajak-Tinktur blau zu fällen, wenn solche nachher *mit* Wasser verdünnt wird.

722.

Der nach Entbindung des Salpeter-Aethers übrige Rückstand ist gelblich, sauer, alkoholartig, und enthält 26. Salpetersäure, 60. an Alkohol, wenig von Essigsäure und leicht verkohlbarer Materie, welche mit dem Wasser 284 betragen. Setzt man die Destillation jenes Rückstandes fort, so erscheint anfänglich wegen dem wässrigen Zustand der Salpetersäure kein Gas, und bloß nur etwas Alkohol, Wasser, nebst wenigem von Essig- und Salpetersäure; dagegen entbindet sich aber bei der gehörigen Verdickung des Rückstandes viel Salpetergas, kohlenstoffsaures- und Salpeterstoffgas, wo eine zähe Materie übrig bleibt, welche Sauerklee- und auch Aepfelsäure enthält, so wie noch andere Bestandtheile.

Jene Produkte entstehen nun durch Verbindung des Sauerstoffs der Salpetersäure mit vielem Wasserstoff und wenigem Kohlenstoffe des Alkohols, worauf sich eine große Menge des Salpeterstoffs und Sauerstoffs der Salpetersäure mit dem entwässerten und zum Theil auch entkohlten Alkohol vereinigt, und die Menge von Salpeterstofforyd-Gas den Salpeteräther, das salpeter- und salpetersaure Gas, das salpeterstoff- und kohlenstoffsaure Gas, die Essigsäure und den leicht verkohlbaren Stoff bildet.

723.

Die Verfertigung eines Salzäthers (Ether muriatique) ist bisher immer ungewiß und zweifelhaft geblieben, da die mancherlei Verfahrungsarten selten von gleichen Erfolgen begleitet waren. Die wichtigsten Aufschlüße hierinn hat nun ebenfalls Thenard (1) geliefert, indem er die bisher befolgten Wege neuen Untersuchungen unterwarf. Diese bestunden a) in der Vermischung der concentrirten Salzsäure mit Alkohol und der Destillation derselben, welche aber von Macquer, Beaumé u. a. selbst in der Verbindung der bloßen Dämpfe verworfen wurde, Woulfe hingegen durch seine verbesserte Art der Destillation wieder mit glücklicherm Erfolge wiederhohlte. Thenard, welcher gleiche Theile

von Salzsäure und Alkohol auf eine ähnliche Art behandelte, fand, daß sich hier viel gasartiger Aether bildete, welchen er, statt in einem mit Wasser gefüllten Gefäße aufzufangen, in einem trocknen Gefäße sammelte, welches er mit Eis umgab, wodurch jenes Gas sich zu wahrem tropfförmigen Salzäther verdichtete. Die Menge desselben würde noch beträchtlich vermehrt werden können, wenn die Einrichtung getroffen würde, frischen Alkohol zu dem Rückstand in der Retorte zu füllen. Das Salzäthergas ist ganz farblos, riecht stark ätherisch und schmeckt merklich nach Zucker, röthet die Lakmus-Tinktur nicht, äußert auch keine Wirkung auf Kalkwasser, und beträgt im eigenthümlichen Gewichte gegen die Luft 2,219. In dem Aeußerlichen kommt der ganz klare Salzäther mit dem Gase überein, und schmeckt man das Zuckerartige desselben am deutlichsten, wenn Wasser mit dem Aether gesättigt worden. Auf die Hand gegossen kommt er sogleich ins Wallen, und erregt beträchtliche Kälte. Sein eigenth. Gewicht beträgt gegen das Wasser 0,874. Er zeigt auf keine gewöhnliche Art nur die geringsten Spuren von Säure, und fällt auch die salpetersaure Silber-Auflösung nicht, wird er aber entzündet, so verbreitet er einen erstickenden Geruch von Salzsäure, welche sich auch in Dämpfen zeigt.

724.

Inzwischen entwickeln aber jene Reagentien doch mit der Zeit Salzsäure aus dem Aether. Eben so zeigen concentrirte Schwefel- und Salpetersäure bei gemeiner Temperatur keine Wirkung auf jenen Aether, den sie gleichwohl, so wie das oxydirt salzsaure Gas, in höhern Temperaturen zersetzen, und die Salzsäure in großer Menge abscheiden. In 141,72 Theilen von Salzäther fand Thenard an bloßer Salzsäure 41,72., an Kohlenstoff 51,89., an Sauerstoff 33,03. und an Wasserstoff 15,08. Die weitern Mittel, welche man zur Darstellung des Salzäthers versuchte, waren b) die Anwendungen der durch Metalle concentrirten Salzsäure, wo sich Rouelle und Courtenvaux des salzsauren Zinnes oder des Libarischen Geistes, so wie auch Klaproth (2) bedienten, von Bormes salzsauren Zink, und Andere salzsaures Spießglanz oder Spießglanzbutter, mit dem Alkohol behandelten. Thenard (3) fand aber, daß sich bei dem Mangel an Säure bei diesen metallischen Salzen nur wenig Aether bilde, welcher außerdem mit vielem Alkohol vermischt sey. Eben so wenig fand er auch (4) das

Digitized by Google

Verfahren, den Aether c) durch oxygenirtes salzsaures Gas zu gewinnen, welches Scheele (5), Baße (6), Brugnatelli (7) u. a. wählten, angemessen, da man durch das bloße oxygenirte salzsaure Gas mit dem Alkohol eine öhlige Materie, Wasser, Kohlenstoffsäure und eine leicht verkohlbare Substanz, aber keinen Aether erhält, und bei dem Verfahren, wo man sich des Zusatzes von concentrirter Schwefelsäure zur Entbindung der oxygenirten Salzsäure aus dem Braunsteine bedient, bloß Alkohol mit öhliger Substanz oder mit etwas Salz- und Schwefeläther verbunden erhält.

(1) Deuxieme Mem. sur les Ethers. De l'Ether muriatique. Mem. de physique et de Chimie de la Soc. d' Arcueil. T. I. 115. Troisieme Mem. de l'action des muriates metalliques sur l'alcool. Ebend. 140. et de l'action de l'acide muriatique oxigené sur l'alcool. e. d. 147. Deuxieme Mem. sur l'ether muriatique. e. d. 336. Die erstern Aufsätze auch in den Ann. de Chimie. LXI. 291. 308. (O. IV. 24. 33.)

(2) In von Crells chem. Annalen. 1796. I. 99.

(3) a. a. 140. u. f.

(4) a. a. O. 147.

(5) In den neuen schwed. Abh. III.

(6) In von Crells chem. Annalen. 1801. I. 361. Dessen weitere Bemerkungen im allgem. Journ. der Chemie. IX. 520. und neueres Verfahren im neuen allgem. Journ. der Chemie. II. 199. Gehlens Bemerkungen über dessen Verfahren. e. d. 206.

(7) Im allgem. Journ. der Chemie. VII. 109.

Man vergleiche auch noch

Dabit vom Salzäther. In den Ann. de Chimie. XXXIV. 289. (D. 1801. I. 394.)

Fourcroy und Vauquelin über denselben. e. d. 318. (D. 1801. I. 490.)

Sur la confection de l'Ether par l'acide muriatique. Par J. B. van Mons. à Bruxelles. 1800. (D. 1800. I. 317.)

Mem. sur l'Ether muriatique et acetique. Par Boullay. Uebers. nach Mspt. in Gehlens Journal für die Chemie und Physik. IV. 3.

725.

Von den übrigen Säuren sind nur die Verbindungen der Essig- und Phosphorsäure, so wie der Sauerklee- und Benzoesäure, mit Alkohol zu Naphthen versucht worden. Der Essig-Aether wurde vom Grafen Lauragais (1), Scheele (2), Spielmann (3), Westendorf (4) und Pelletier (4*) aus concentrirtem Essige mit Alkohol bereitet, und Lowitz (5) fand, daß sich auch bei der Destillation des durch Frost concentrirten Essigs im Anfange Aether entbinde, und er hält nach seinen weitern Versuchen (6) die Entzündlichkeit für eine allgemeine Eigenschaft der vollkommen entwässerten Essigsäure. Thenards Beobachtungen (7) sind unter den bisherigen ohnstreitig die wichtigsten, da sie aus sorgfältigen Versuchen gezogen wurden. Aus fast gleichen Theilen concentrirter Essigsäure entband sich bei 12mahliger Cohobation nicht

das mindeste von Gas, und wurden diese Destillationen unter den gehörigen Condensationen durch Eis wiederhohlt. Nachdem das Uebergegangene mit dem Rückstande vermischt und mit Kali versetzt worden, bildete sich viel essigsaures Kali. Bei der Destillation dieser Masse gieng nun eigentlicher Aether und anderer mit vielem Alkohol vermischter über, welche beide Säure enthielten, und der Rückstand bestund aus essigsaurem Kali, Wasser und ebenfalls Säure. Nach Sättigung jener beiden Aether mit essigsaurem Kali erhielt er nun nach deren Destillation 0,487. an Aether von der ganzen Masse an Essig und Alkohol, welche sich bloß aus den Bestandtheilen der Essigsäure und des Alkohols gebildet hatten, ohne Wasser oder andere zusammengesetzte Stoffe zu erzeugen. Jene Naphthe roch sehr angenehm ätherartig, und essigsauer, röthete die Lakmus-Tinktur nicht, und hatte einen eigenen, nicht wohl zu vergleichenden Geschmack. Das eigenthümliche Gewicht des Essigäthers betrug 0,866. Er kam bei 56,8° Reaum. ins Sieden u. brannte mit gelblichweißer Flamme unter Entbindung der Essigsäure. In der Temperatur von 13,6° Reaum. löst er sich im 7fachen Gewichte von Wasser auf; und bringt man ihn alsdann mit ätzendem Kali in Verbindung, so verliert er seinen Geruch und Geschmack, wo er in der Destillation stark mit Wasser versetzten Alkohol, im Rückstande aber essigsaures Kali liefert, wobei sich ebenfalls kein Gas entbindet.

(1) Journ. des Sçavans. 1759. Juin. 406.
(2) Neue schwed. Abh. III.
(3) Instit. chem. 193.
(4) Diss. de optima acetum concentratum ejusdemque Naphtham conficiendi ratione. Gött. 1772. 4.
(4b) Journ. de phys. 1785.
(5) In von Crells chem. Annalen. 1787. I. 307.
(6) Eben das. 1793. I. 220.
(7) Troisieme Mem. sur les ethers. 3me Partie. De l'action de l'Acide acetique sur l'alcool. In den Mem. de phys. et de Chimie de la Soc. d'Arcueil. T. I. 153.

726.

Den Phosphoräther haben Westendorf (1), Günther (2), Morveau (3) und Boullay (4) darzustellen versucht; inzwischen verdient seine Beschaffenheit noch weitere Beobachtungen. Der Aether von der Sauerkleesäure ist nur bis jetzt durch Savary (5) bekannt. Hermbstädt (6) erhielt einen Benzoes Aether, da er Neutralsalze der Benzoesäure mit Salpetersäure zersetzte, und die abgeschiedene Säure mit Alkohol verband. Schee

le (7) bekam aus 1 Theil Benzoesalz, 3 Theile Alkohol und ½ Th. Salzsäure zweierlei Aether, wovon der eine auf dem Wasser schwamm, der andere in solchem niedersank. Wahrscheinlich hatte sich auch hier zugleich Salzäther mitgebildet. Nach Thenards über den Gebrauch der mineralischen Säuren, als Zwischenmitteln bei den Aethern vegetabilischer Säuren, angestellten Versuchen (8) ergiebt sich aber, daß unter den vegetabilischen Säuren an sich keine, als der Essig, einen Aether mit dem Alkohol liefern kann, und der Zusatz von einer mineralischen Säure bewirkt bloß eine Verdichtung des Alkohols, wodurch die vegetabilischen Säuren zwar ihre Säure verlieren, die mineralischen aber keine Verbindungen eingehen. Mit der Arsenikſäure stellte aber Boullay (9) einen wahren Aether dar.

(1) a. a. O. (725.)
(2) In von Crells Auswahl der Entdeckungen. I. 229. 302.
(3) In dessen Anfangsgr. der Chemie. III. 252.
(4) Sur la formation de l'ether phosphorique, a l'aide d'un appareil particulier. Ann. de Chimie. LXII. Avr. (O. IV. 44.)
(5) Diss. de sale essentiali Acetosellae. Argent. 1773. 4.
(6) In von Crells chem. Annalen. 1785. II. 303.
(7) In den neuen schwed. Abh. III. 8.
(8) In den Mem. de physique et chimie de la Societé d'Arcueil. II. 5.
(9) Ann. de Chimie. LXXVIII. Juin. 204.

727.

Von den übrigen Produkten der geistigen oder Weingährung ist der Weinstein, welcher sich nach der erstern Gährung der Weine bildet, und die innere Fläche der Fässer auskleidet, in Hinsicht seiner eigenthümlichen Säure schon oben (I. 529. u. II. 106. n. 10.), so wie nach seiner Benutzung auf Kali (II. 112. und 115.) betrachtet worden, und seine eigentliche Mischung ebenfalls (II. 170. 1. n. 6.) dargelegt. Der Uebergang jener Gährung in die Säure, wo sie besonders den Essig liefert, verdient in ihren wesentlichen Unterschieden und Produkten noch eine eigene Erwägung. Bei der Fortsetzung der geistigen Gährung, besonders in etwas vermehrter Temperatur geht ein Theil des erzeugten Weingeistes sowohl durch Verdünstung verlohren, ein anderer Theil desselben wird aber zersetzt und veranlaßt die neue Entbindung von kohlenstoffsaurem Gase, mit welcher eine Trübung der Flüßigkeit und die Entstehung dicker, zäher und schleimiger Häute, der sogenannten Essigmutter, auf der der Luft ausgesetzten Oberfläche verbunden ist u. bis zur völligen Bildung des Essigs fortdauert. Durch die Verbin-

Digitized by Google

dung des Sauerstoffs mit der schon bei dem Weine oder den weinartigen Flüßigkeiten vorhandenen Aepfelsäure, zum Theil auch mit dem Extraktivstoffe derselben, entsteht nun der Essig, welcher auch in seiner Stärke wesentlich von jenen vorhandenen Stoffen und dem Zutritte der Luft abhängt. Man kann daher aus allen der weinhaften Gährung fähigen Körpern auch einen Essig gewinnen, und wählt man zu dessen Bereitung im Großen Wein, Cider und Bier; außerdem läßt er sich aber auch ohne Gährung aus mehrern Gewächsen erhalten, in welchen er schon gebildet vorkommt, und besonders in den empyreumatischen Holzsäuren, wie in dem gemeinen Holz- und Theerwasser enthalten ist.

728.

Von den Weinen würden zwar die stärksten auch den besten Essig geben; da es aber nicht vortheilhaft wäre, diese hierzu zu verwenden, so bedient man sich hierzu solcher Weine, welche ohnehin leicht sauer werden, so wie auch der Abgänge von Weinen. Nach Chaptal wird vorzüglich in Orleans sehr viel Essig aus Weinen bereitet, und füllt man die hierzu bestimmten Weine in besondere Tonnen, welche mit Lagen von Buchenspänen versehen sind. Nachdem sich die Weine auf solchen gereinigt haben, bringt man davon auf schon zur Essigbereitung gebrauchte Fässer, in welche man 100 Maaß von siedendem Essig gegossen, nach 8 Tagen 10 Maaße, und in gleichen Zeiten immer eben so viel von jenem Weine, bis die Fässer, welche an 400 Maaße enthalten können, gefüllt sind, worauf der Essig in 15 Tagen fertig ist. Die Fässer werden nachher nur zur Hälfte abgefüllt, und mit dem Auffüllen des Weines wird fortgefahren, bis auch dieser in Essig verwandelt worden. An den in die Fässer hineingetauchten Faßtauben kann man an dem daran befindlichen Schaume die Stärke der Gährung abnehmen, u. hiernach das weitere Zufüllen des Weines bestimmen. Die Fässer werden oben mit einer Oeffnung von 2 Zollen im Durchmesser versehen, welche beständig offen bleibt. Zugleich müssen sie aber immer in einer Temperatur von 18° — 20° Reaum. erhalten werden; daher im Winter die Fässer in Zimmer zu bringen sind, in welchen diese Wärme durch Feuerung zu bewirken ist. Aus Weinkämmen, besonders den getrockneten, wenn sie mit starkem Weine getränkt werden, und auch aus den Weintrestern, wenn diese ausgepreßt der Luft ausgesetzt bleiben, läßt sich ebenfalls Essig erhalten. So dies

Digitized by Google

nen auch Rosinen und ihre Stiele, spanischer Pfeffer, Senf u. d. zur Schärfung des Essigs. Geklärt wird der Essig, wenn auf eine Flasche ohngefähr ein Glas siedende Milch mit solchem vermischt wird, wo er nach Absetzung eines Bodensatzes eine röthlichgelbe Farbe erhält. Das Kahnigwerden des Essigs läßt sich nach Scheele dadurch verhindern, daß man ihn bis zum Aufwallen erhitzt, und findet hievon Döbereiner (*) den Grund darinn, daß sich hiedurch Alkohol in dem Essige erzeugt, welcher sich durch Destillation darstellen läßt, und daher Essig vom Verderben gesichert werden kann, wenn man ihm etwas Alkohol zusetzt. Nach Hermbstädt (**) nimmt ein guter roher Weinessig 28 Gr. Weinstein-Kali zur Sättigung von einer Unze desselben auf. Die Verfälschungen des Essigs geschehen nicht nur mit Schwefel-Salpeter- und Salzsäure, sondern auch mit Gewächsen, wie Daphne Mezereum, Capsicum annuum, Anthemis pyrethrum, Piper nigrum u. s. w. Letztere Verfälschungen erkennt man am sichersten, wenn man die Oberlippe mit reinem starken Essig, die Unterlippe aber mit dem verfälschten bestreicht, und beide Lippen trocknen läßt, wo auf der Unterlippe ein brennender Reitz entsteht.

(*) Zu Gehlens Journ. IX. 590.
(**) Trommsdorfs J. der Pharm. III. 1. 91.

729.

Bier, so wie es gewöhnlich bereitet wird, kann in die Essig-Gährung gebracht werden, wenn man es in Fässer bringt, welche mit heißem Essig ausgeschwenkt sind. Legt man diese nun an einen warmen Ort und setzt etwas Sauerteig, oder einige Pfunde mit dem Malz-Extrakte abgekochten Weinstein oder Rosinenstiele zu, so tritt in einiger Zeit die Masse in die saure Gährung, und nachdem sich der Essig geklärt hat, wird er auf frische, mit heißem Essig ausgewaschene Fässer gebracht, und zuweilen mit starkem Essig aufgefüllt. Auf diese Art lassen sich nun die Ueberbleibsel, so wie auch ganze Fässer von Bier, welche unbrauchbar und sauer geworden sind, benutzen. Wird hingegen Bier bloß zur Essigbereitung bestimmt, so läßt man den Hopfen weg und bringt den Malz-Absud auf Fässer, welche Wein oder Branntwein enthielten, wo durch den freien Zutritt der Luft und die gehörige Wärme, ohne weitern Zusatz, in 4—5 Monaten der Essig fertig ist. Zu Gent, wo nach Chaptal der Biereſſig im Großen verfertigt wird, nimmt man zu

Digitized by Google

1440. Pfund Luft-Malz von Gerste, 540 Pf. Weitzen und 390 Pfund Buchweitzen, und kocht das zerstossene Gemenge mit 27 Tonnen Flußwasser, und nachher noch mit 8 Tonnen ab, wo man 24 Tonnen Bier erhält, welche am Ende an 20,57. Tonnen Essig geben. Auf ähnliche Art lassen sich nun alle zur Wein- und Branntwein-Gewinnung taugliche Gewächse auch zur Essig-Fabrikation benutzen. Die Scheidung des Essigs aus den empyreumatischen Säuren ist nach dem bereits angezeigten (II. 108.) von vorzüglicher Wichtigkeit.

730.

Der ausgebreitete Gebrauch des Essigs macht seine Gewinnung auch sehr einträglich. Er wird nicht allein für sich als Zusatz zu vielen Speisen gebraucht, sondern dient auch durch seine antiseptische Kraft zur Abhaltung der Fäulniß von den organischen Körpern. Man benutzt ihn daher zum Einmachen der Kukumern, der Kapern, Kirschen u. a. Früchte, sondern auch zu dem Beitzen des Fleisches und dessen Erhaltung in der Wärme, wodurch es eine besondere Zartheit bekommt. Nach der Verschiedenheit der Weine wird er von diesen gelblichweiß oder weingelb, so wie auch von rother Farbe gewonnen; man kann ihn aber noch durch Heidelbeeren und Sandelholz roth, mit gebranntem Zucker gelb, und mit Veilchen blau färben. Nach Figuier (*) läßt er sich aber auch durch Kochen mit Eiweiß oder Milch, oder dadurch, daß man ihn einige Tage auf Weintröster gießt, vorzüglich aber mit schwarzgebrannten Knochen, Elfenbein oder andern gebrannten thierischen Theilen, über welchen man ihn allenfalls 2—3 Tage stehen läßt, gänzlich entfärben. Da er sich auch mit den riechbaren Stoffen der Gewächse verbindet, so können wohlriechende Essige, durch Infusion der aromatischen Vegetabilien verfertigt werden, welche für Tafeln und Toiletten gebräuchlich sind, und componirte Essige heißen.

(*) Annales de Chim. LXXIX. Juill. 71.

Zu den vorzüglichsten Schriften über die Essigfabrikation gehören:

De Machy Art du Vinaigrier. Descript. des Arts et Métiers, A Neuchatel. T. XII. Dessen Kunst des Essigfabrikanten, mit Anmerk. von Struve übers. und einem Anhange von S. Hahnemann. Leipz. 1787. 8.

Encycl. method. Arts et metiers mec. T. VI. Planches T. V. Pl. 1—2.

Digitized by Google

J. C. Simon's Unterricht vom Branntweinbrennen und Essigbrauen. Dresden. 1765. 8.

L'art de faire les eaux de vie, d'après la doctrine de Chaptal etc. suivi de l'art de faire les vinaigres simples et composés, par Parmentier. 8. 5. pl. à Paris. 1801. Vollständige Unterweisung zur Essigsiederei, mit Anführung der neuesten Methode von Chaptal und Parmentier. ic. 8. Franff. 1802.

Hermbstädts Anleitung zur Kenntniß und Fabrikation des Essigs. 8. Berlin. 1807.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 77. f.

731.

Der Essig kann nach seinen wesentlichen Bestandtheilen als die allgemeine Säure der Gewächse betrachtet werden, welche in vielen schon als wahre Essigsäure vorkommt, in den übrigen aber durch geringern Gehalt an Sauerstoff und beträchtlichern an schleimigem und öhligem Stoffe die verschiedenen andern Säuren der Gewächse erzeugt, welche sich inzwischen sämmtlich durch Abziehen über Braunstein in Essig verwandeln lassen. Auch der gemeine Essig befindet sich noch in keinem völlig reinen Zustande, da er mehr oder weniger Wasser, nebst Schleim, öhligen Theilen und Farbstoff enthält. Um ihn von letztern zu scheiden, und zugleich das Anbrennen jener Stoffe zu verhüthen, destillirt man ihn über Kohlenpulver, wo er völlig ungefärbt und durchsichtig ohne brenzlichen Geruch und Geschmack übergeht, und eine flüchtige, spirituöse Flüssigkeit liefert, welche man destillirten Essig nennt. In dem Rückstande befindet sich die eigentliche concentrirtere Essigsäure mit jenen noch beigemischten Stoffen, von welchen der destillirte Essig zwar gereinigt, aber nicht von dem Wasser befreit ist. Es erhellt, daß dieses bei wiederhohlten Destillationen sich immer wieder mit dem Essig erheben, und bei noch stärkerer Hitze besonders des Rückstandes sich endlich die Essigsäure völlig zersetzen würde. Man hat daher zur Absonderung des Wassers und eigentlicher Concentrirung des Essigs 1) das schon von Stahl angegebene Verfahren, den destillirten Essig durch Frost zu verstärken, gewählt, und erhielt Lowitz (1), da er mit dergleichem Essig Kohlenstaub so eintränkte, daß er eine pulverartige Form erhielt, durch zweimahliges Abziehen den stärksten und reinsten Essig, welcher sich crystallisiren ließ, und wovon der zuerst übergegangene entzündlich und ätherartig war. 2) Die Westendorfische Art der Concentration, durch Zersetzung des essigsauren Natrums, ist schon oben (II. 170. und

Digitized by Google

173. n. 1. 2.) hinlänglich angezeigt, auch kann man jenes Neutralsalz käuflich bekommen. (II. 707.) Aus dem essigsauren Kali läßt sich nach Lowitz (2) mit gleichviel Schwefelsäure und Wasser ein starker Essig übertreiben, wenn man ihm ¼ oder ⅓ jenes ätherartigen Essigs zusetzt, und auf ähnliche Weise läßt sich nach Proctor (3) der essigsaure Kalk durch Schwefelsäure zersetzen, u. sind auch Chenevix (4) Versuche von jenem Kalk und dem essigsauren Baryte (II. 251. 261.) zu vergleichen. 3) Die Zerlegung der essigsauren Metalle durch Destillation liefert ebenfalls concentrirte Essigsäure, welche man vorzüglich von dem essigsauren Kupfer bereitete. Chenevix a. a. O. fand aber andere noch reichhaltiger an Essig, andere aber weniger zu diesem Gebrauche geeignet. (II. 348. 394. 427. 459. 495. 540. 549.) Auch gehören hierher, Krügers (5) Zersetzung des Bleizuckers mit 6 Mahl so viel rothgeglühtem Eisenvitriol, und Badoliers (6) durch gleichviel Kupfervitriol.

(1) In von Crells chem. Annalen. 1788. II. 41. 1790. I. 206. 300. 1793. I. 220. 1800. I. 291.
(2) Eben das. 1794. I. 206.
(3) Kühn phys. med. Journ. 1800. 735.
(4) Ann. de Chimie. Janv. 1809. (T. XXXII. 156.)
(5) Trommsdorfs Journ. der Pharm. 1801. 57.
(6) Ann. de Chimie. XXXVII. 111. (D. 1801. II. 31.)

732.

Bei den mehresten solcher Concentrationen erhält man aber außer der eigentlichen Essigsäure mehr oder weniger ätherartige oder spirituöse, deren Unterschied von dem Essigäther (II. 725.) noch einer weitern Entwickelung bedarf. Chenevix a. a. O. fand, daß essigsaures Kali und Natrum, so wie auch essigsaurer Kalk, mehr spirituöse als eigentliche Säure in der Destillation gaben, und essigsaurer Baryt (II. 265. I.) nur allein erstere lieferte. Unter den essigsauren Metallen gaben Kupfer, Blei, Eisen, Zink, Braunstein und Nickel mehr eigentliche als ätherische Säure, Silber allein aber von letzterer nichts, da Nickel, Braunstein, Zink und Blei noch das mehreste lieferten. Nach Chenevix ist der ätherische Essig farbloß, durchsichtig, er schmeckt scharf und brennend, hernach kühlend und urinös, und ähnelt den flüchtigen Oehlen im Geruche, oder dem von Pfeffermünz-Oehl mit bittern Mandeln. Durch Abziehen über Kalk wird er leichter, wo sein eigenthümliches Gewicht 0,7864. beträgt. Die Flamme, mit der er

brennt, ist außen weiß und innen schön blau, und läßt keinen Rückstand übrig. Er kocht bei 47,5° Reaum., läßt sich leicht im Wasser, Alkohol, flüchtigen und fetten Oehlen auflösen, so wie er auch Campher, Wachs und Fett aufnimmt, dagegen aber wenig vom Schwefel, etwas mehr aber vom Phosphor auflößt. Uebrigens unterscheidet er sich vom eigentlichen Aether u. den flüchtigen Oehlen, und zeichnet sich vom Alkohol durch eine größere Menge von Kohlenstoff in seiner Mischung aus. Nach Derosne (*) bildet sich solcher ätherartige Essig auch in den bloß zusammengedrückten Weintrestern.

(*) Ann. de Chimie. Dec. 1808. (T. XXXII. 202.)

733.

Die Getreidarten und andere Gewächse enthalten außer dem Zuckerstoffe noch verschiedene nächste Bestandtheile, welche sich schon durch bloßes Wasser aus dem Mehle absondern lassen, wie Beccari (*) zeigte. Läßt man Spelze- oder Weitzenmehl mit Wasser zu einem festen Teig kneten, und auf solchen Wasser aus einem Kranen laufen, indem man die Masse in den Händen hält, so wird das Wasser milchig und trübe abfließen, wobei das Mehl immer gelblicher wird. Fährt man nun mit dem Waschen des Mehles so lange fort, bis das Wasser ganz klar abläuft, und sammlet alles abgeflossene in einem Gefäße auf, so wird sich a) in solchem der mehlige Theil absetzen, b) das abgeklärte und nachher abgedampfte Wasser einen Gehalt von Schleimzucker zeigen, und c) der von dem Mehle zurückgebliebene Theil eine vorzügliche Zähigkeit besitzen, wodurch er sich schon wesentlich von dem eigentlichen Mehle unterscheidet, und Leimstoff genannt wird.

(*) In den Comment. Bonon. T. I. P. I. 122.

734.

9) Jener durch das Wasser abgeschiedene mehlige Stoff, das sogenannte Satz-Stärke- oder Kraftmehl, so wie auch Amylum, zeichnet sich nun durch nachstehende Eigenschaften aus:

a) Ist es in der vollkommnen Absonderung des gelblichen leimigen Theils schneeweiß von Farbe, fühlt sich noch feucht schleimig, getrocknet aber sehr weich an, hängt im letztern Zustande an der Zunge, und giebt, wenn es fein genug gerieben und getrocknet

wor-

worden, beim Zusammendrücken ein Geräusch oder Krachen, wie man es an dem Puder findet.

b) Von kaltem Wasser löst es sich nicht auf, bildet aber doch einen Teig damit, welcher, mit mehrerem Wasser verdünnt, in der Erhitzung und nachheriger Eindickung den durchscheinenden Kleister giebt, wo er sich im Wasser aufgelöst befindet. Getrocknet ähnelt der Kleister dem Gummi, und ist hart, spröde und halbdurchsichtig.

c) Der bloß getrocknete Mehlstoff zeigt unter dem Vergrösserungsglase crystallinische Theilgen, welche auch Durchsichtigkeit besitzen.

d) Vom Weingeist wird er nicht aufgelöst, aber

e) von Salpetersäure, welche ihn zerlegt, und in der Wärme Sauerklee- und Aepfelsäure aus ihm hervorbringt.

f) Von den ätzenden Alkalien wird er leicht aufgelöst, und verwandeln ihn solche sogleich in ein durchscheinendes Gelee, oder den sogenannten Kleister.

g) In stärkerer Wärme bekommt er eine bräunliche Farbe, und giebt den blonden Puder, in vermehrter Hitze wird er schwarz, verbreitet unter Aufschwellen stechende Dämpfe und bestehet der Rückstand in Kohle.

h) Bei trockner Destillation liefert er brenzliche Schleimsäure, empyreumatisches Oel, nebst kohlenstoffsauerm- und gekohlten Wasserstoffgase.

i) Nach Wahlenberg (*) kommt der Mehlstoff oder die Stärke in den Gewächsen, besonders in den schlauchförmigen Zellen, in den Samenlappen und dem Albumen, in perennirenden Wurzeln und Wurzelknollen, im Innern der Stämme bei Monocotyledonen und in vielen Moosen vor. Nach Gay-Lüssar und Thenard (**) giebt er durch Verbrennung mit oxygenirtem salzsauren Kali 43, 55. Kohlenstoff 49, 68. Sauerstoff und 6, 77. Wasserstoff.

(*) De sedibus materiarum immediatarum in plantis tractatio. Upsal. 1807. 4.

(**) Ann. de Chemie, LXXIV. n. 47. (J. XXXVII. 401. O'. I. 763.)

735.

Der Mehlstoff scheint viele Aehnlichkeit mit dem Schleimstoffe (II. 650.) zu besitzen, da er so leicht mit dem Wasser in sol-

chen übergeht, und beide den eigentlich nahrhaften Stoff in den Gewächsen ausmachen. Inzwischen sondert sich doch das Stärkemehl als Bodensatz von dem übrigen Schleimstoffe ab, und läßt sich dadurch schon unterscheiden. Diejenigen Gewächse, welche einen vorzüglichen Gehalt von diesem Stoffe besitzen, gehören zu den Nahrungsmitteln, und sind von den bisher chemisch untersuchten dahin zu rechnen:

A) Von den Getreidearten a) der Roggen (Secale cereale) welchen Einhof (1) besonders zerlegt hat, b) die vierzeilige Gerste (Hordeum vulgare) (2) und die Himmelsgerste (H. coeleste) (3) nach desselben Untersuchung, so wie nach der von Proust (4), nebst der von Fourcroy und Vauquelin (5), c) der Weitzen nach Tessier (6) und Fourcroy mit Vauquelins (7) Zerlegungen. Noch nicht untersucht sind von den gebräuchlichen Gattungen der Hafer (Avena) der Hirse (Panicum) der Mays (Zea) und der Reiß (Oryza).

(1) Im neuen allgem. Journ. der Chemie V. 131. (abgedruckt in Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie II. 119. und ausgezogen in dessen Kameral-Chemie. S. 282.

Bonvoisins Versuche mit dem Mutterkorne. Bibliotheque italienne. I. 93. (N. VI. 454.)

(2) Im neuen allg. Journ. der Chemie. VI. 62. (abgedruckt in Hermbstädts A. d. A. Ch. II. 441. ausgezogen in dessen Kam. Chem. 281.)

(3) In Thaers Annalen des Ackerbaues. 1808. Jenner. 27.

(4) Dessen Vergleichung der gekeimten und ungekeimten Gerste, in dem Mem. sur le sucre de raisin. Ann. de Chimie. LVII. 342. (*O. II. 376.*)

(5) Ueber das Keimen und Gähren der Samen und des Mehles. In den Ann. du Mus. d'hist. natur. IV. Ann. Vol. VII. (*O. II. 378.*)

(6) Mem. sur la partie glutineuse du froment. In den Mem. de l'Institut national des Sc. et Arts. An. VI. T. I. 549. (ausgezogen in Hermbstädts Kam. Chem. S. 373. f.)

(7) a. a. O. (4) und Fourcroys Unters. des brandigen Waizens. Ann. du Mus. d'hist. nat. VI. 332. (N. VI. 448.)

736.

Die Hülsenfrüchte enthalten ebenfalls Mehlstoff, wie nach Einhofs Untersuchungen die Schminkbohnen (1) (Phaseolus vulgaris,) die Linsen (2) (Eruum lens.) nach Einhof, Fourcroy und Vauquelin, die Erbsen (Pisum satiuum) (3), nach Einhof, die Saubohnen (4) (Vicia Faba) nach Letzterm und Fourcroy nebst Vauquelin. Die Lupinen (5) (Lupinus albus) unterscheiden sich hingegen nach

Fourcroy's und Vauquelins Untersuchungen wesentlich durch den Mangel an Mehl- und Zuckerstoff von jenen Gewächsen.

(1) In dem neuen allgem. Journ. der Chemie VI. 542. (Im Auszuge in Hermbstädts Kam. Chem. S. 296.)

(2) Ebend. VI. 542. und Fourcroy und Vauquelin in den Ann. du Mus. d'hist. nat. IV. Ann. Vol. VII. (O. II. 372.)

(3) Im neuen allgem. Journ. der Chemie VI. 115. (im Auszuge in Hermbstädts Kam. Chem. S. 204.)

(4) Einhof im neuen allg. J. d. Chemie VI. 115. und Fourcroy und Vauquelin a. a. O. (2) (im Auszug in Kam. Chem. S. 295.)

(5) Fourcroy und Vauquelin a. a. O. (2) (im Auszuge in H. Kam. Chem. S. 297.)

737.

Zu den vorzüglich mehlreichen Wurzeln gehören die Grundbirnen oder Kartoffeln (1) (Solanum tuberosum.), deren chemische Untersuchung Pearson und Einhof geliefert haben. Die ausländischen Bataten (Conuoluulus Batatas), so wie die Wurzeln des gemeinen Cassavestrauchs (Jatropha Manihot) (2) sind ebenfalls sehr nahrhaft. Von besonders mehligen Früchten zeichnet sich der Brodfruchtbaum (Artocarpus) (3), die Kastanien vom Fagus castanea (4), die Früchte der gemeinen Buchen (Fagus sylvatica) (5), der süßen Eichen (Quercus esculus), (6) der gemeinen Roßkastanien (Aesculus hippocastanum) (7) u. a. aus. Verschiedene Palmen liefern auch ein sehr mehlreiches Mark, wie die Sagopalme (Cycas circinalis und revoluta, (8) die Schirmpalme (Corypha umbraculifera) (9) die gemeine Brennpalme (Caryota urens) (10).

(1) G. Pearsons Versuche und Beobachtungen über die Bestandtheile der Kartoffeln. Im Repertory of Arts. III. 383. (M. VIII. 641. auch abgedruckt in Hermbstädts Archiv der Agrik. Chemie. I. 137. im Auszug in dessen Kam. Chem. S. 300.

H. Einhofs chem. Untersuchung der Kartoffeln. Im neuen allgem. Journ. der Chemie. IV. 455. (Im Auszuge in Hermbstädts Kam. Chem. a. a. O.)

Dessen fortgesetzte Untersuchung der Kartoffeln. In Hermbstädts Archiv der A. Chem. III. 285.

C. N. Pfaff über unreife, frühreife und spatreife Kartoffeln und die verschiedenen Varietäten der beiden letztern, vorzüglich in chemischer und medizinisch-praktischer Hinsicht etc. etc. 8. Kiel. 1807.

(2) Anfangsgr. der theoret. und angewandten Botanik. 2te Aufl. II. 1. Band. 457.

(3) Eben das. 3.]

(4) Eben das. 480.

(5) Eben das. 479.

Digitized by Google

(6) Eben das. 474.
(7) Eben das. 268.
(8) Eben das. 490.
(9) Eben das. 245.
(10) Eben das. 458.

738.

In den mehresten Fällen ist der Mehlstoff mit einer verschiedenen Menge des Leimstoffes, welcher in der Folge noch näher betrachtet werden wird, verbunden. Das gewöhnliche Getreidemehl, wie man es von den Mühlen erhält, wird in diesem Zustande zum Brode gebraucht, dessen Bereitung hier noch nicht erläutert werden kann, da sie von den Eigenschaften des Leimstoffes abhängt. Wird aber nach obigem (733.) der Leimstoff von dem gemeinen Mehle geschieden, so unterscheidet sich das Stärkemehl, Amylum, oder auch der Puder, von jenem durch eine weißere Farbe von firnisartigem Glanze, so wie durch die Leichtigkeit und Gleichförmigkeit, in welcher es sich zerstäuben läßt, und durch das stärkere Krachen bei dem Zusammendrücken. Die Gewinnung dieses Stärkemehls im Großen aus den angezeigten Gewächsen (735 — 737.) ist nun der Gegenstand der Stärke- oder Puderfabriken. Wegen der größern Ergiebigkeit wählt man in solchen vorzüglich den Weitzen, und da die bloße Abwaschung mit Wasser bei dem ungemahlenen Getreide das Stärkemehl nicht vollständig absondern würde, so verbindet man hiemit zugleich die Gährung. Nachdem nun der Weitzen auf einer Getreidefegge gereinigt worden, weicht man ihn mit warmem Wasser ein, und erhält ihn bei den Temperaturen von 25° bis 15° Reaum. in einer Wärme von 33° — 57°, wobei die Bütten mit Deckeln verschlossen und mit Tüchern bedeckt werden. Nach 48 Stunden wird die Masse in Saigerbütten gefüllt, wo das dicke Wasser abläuft, und das Getreide alsdenn mit warmem Wasser in geringerer Wärme in Gährung gebracht wird, welche in 12 Stunden beendigt ist. Chaptal empfiehlt zur Beförderung dieser Gährung einen Zusatz von säuerlichem Wasser, welches sich leicht aus Sauerteig, wenn solcher zu zweimalen mit warmem Wasser übergossen wird, erhalten läßt. Das gegohrene Getreide bringt man nunmehr auf eine Trotte oder Maschine, wo es durchgekeltert wird. Sie besteht aus 2 senkrechten Steinen, welche auf einer durchlöcherten Kufe laufen, unter welcher eine Bütte angebracht ist, in welche das Wasser mit dem Mehle abgesondert wird, indem das vorher mit heißem Wasser abgewa-

Digitized by Google

schene Getreide auf der Trotte zerquetscht, und mit 32° warmen Wasser der mehlige Theil abgewaschen worden. Ein Malter Weitzen fordert eine 6malige solche Behandlung auf der Trotte, um ganz vom Mehle erschöpft zu seyn, und dienen nachher die zurückgebliebenen Hülsen zur Fütterung.

739.

Die in der Bütte unter der Trotte befindliche Stärkemasse befreit man nun von dem abgeklärten Wasser, und rührt solche, doch ohne den untersten schwersten Theil zu berühren, auf, worauf diese Flüssigkeit abgelassen wird, und nach einigen Tagen die Scheidung des leichtern Stärkemehls abgewartet wird. Dieses sowohl, als jenes schwerere, rührt man nun auf, und bringt beide abgesondert auf Siebe, um die noch dabey befindlichen Hülsen abzuscheiden. Das hievon gereinigte Stärkemehl wird hierauf in Säcke zum Filtriren gefüllt, in deren Spitzen sich der schwerere Theil, ein breiartiger aber oben sammelt, welcher in andere Säcke übergefüllt, wieder einen schwerern Theil abscheidet, von welchem der breiartige ebenfalls auf andere Säcke gebracht, und so die verschiedenen Sorten der Stärke gesammelt werden. Sind nun solche bloß zu Puder bestimmt, so trocknet man sie bloß auf Tafeln, worauf sie auf einer mit der Trotte in Verbindung stehenden Mahlmühle gemahlen, und durch feine Beutel getrieben werden. Will man aber jene Sorten zu Stärke benutzen, so werden sie ungetrocknet so lange getreten, bis sie zähe geworden, wo sie alsdenn durch Trichter in Stängelgen geformt, oder in Stücken getrocknet werden.

740.

Dieses in den verbesserten Fabriken übliche Verfahren habe ich nach Herrn Oberforstrath Jägerschmid beschrieben. Den Puder pflegt man auch verschiedentlich zu färben, und erhält man den gewöhnlichsten hellbräunlichen oder blonden durch etwas stärkere Hitze bei dem Trocknen. Ausserdem wird er noch durch Zusätze von wesentlichen Oehlen und andern wohlriechenden Dingen zum Parfümiren eingerichtet. Die Stärke hat einen vorzüglichen Gebrauch beim Appretiren der Zeuge, welche davon mehr Festigkeit und Glanz bekommen, und in eben der Absicht wird sie auch bey der Wäsche des leinenen Zeuges angewandt. In Verbindung mit etwas Schmalte giebt sie das Waschblau, wodurch man der Wäsche eine bläuliche Farbe verschafft, und läßt sie sich auch noch mit andern Far-

Digitized by Google

den verbinden. Ausserdem dient sie zu einem reinern Leime, als das gemeine Mehl liefert, und wird zu Speisen, so wie auch zu Backwerke benutzt. In den Stärkefabriken bleibt von der Gährung und Auswaschung ein säuerliches Wasser übrig, welches gar leicht in Fäulniß übertreten kann. Nach Parmentier und Deyeux enthält es etwas Alkohol und viel Essigsäure, und nach Vauquelin etwas Ammonium und phosphorsauren Kalk. Nach Hermbstädt soll ein brauchbarer Essig davon erhalten werden können.

La fabrique de l'amidon. Par M. Du Hamel. à Paris. 1772. fol.

Encyclop. methodique. Arts et metiers mecaniques. T. I. Amidonier. Pl. T. I. Pl. I.

Sprengels Handwerke XII. 131. Hallens Werkstätte. V. 181. Beckmanns Anleit. zur Technologie. 3. Aufl. 177.

Wiegleb in Demachy's Laborant im Großen. II. 225.

Reyers praktisch-ökon. Abh. von Zubereitung der weißen Stärke. Erfurt. 1768. und 1783. 8.

Gleditsch in den Beschäftigungen der Berliner Gesellsch. naturf. Freunde. I. 181.

C. F. B. Jägerschmidts Abh. über die verbesserte Bereitungsart der weißen Stärke und des Puders. Mannheim. 8. 1797.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. I. 373. 376.

Vauquelins Unters. des sauern Wassers in den Stärkefabriken. Ann. de Chimie. XXXVIII. 248. (M. VIII. 536.)

Hermbstädts Sammlung praktischer Abhandlungen für Brandtweinbrenner. Berlin. 8. 1803. I. B. 1. Heft.

741.

10) Der Leimstoff, Gluten, Kleber, Colla, wie solcher am reinsten durch das Waschen des Mehles zurückbleibt, (733.) mit Hülsen und andern Theilen aber vermischt in den Stärkefabriken sich findet nach Proust (1) im Gummi und Tragant, im Reiß, den Maronen, Kastanien, Eicheln, der Cacao, den bittern und süssen Mandeln. Von den übrigen nächsten Bestandtheilen der Gewächse zeichnet er sich durch folgende Eigenschaften aus:

a) Besitzt er im frischen Zustande eine gelblich weiße, bei schlechterm Mehle aber auch eine gelblichgraue Farbe, und ist weich, zähe, elastisch und so dehnbar, daß er sich sehr in die Länge ziehen läßt, wodurch er einen Seidenglanz erhält, und einer thierischen Membrane ähnelt. Er schmeckt fade, hat einen eigenen Geruch, und klebt, wenn er nicht im Wasser gehalten wird, sehr stark an andere trockene Körper.

Digitized by Google

b) Im Wasser ist er, wie seine Absonderung durch solches zeigt, unauflöslich, inzwischen macht nach Fourcroy und Vauquelin (2) der reine und ausgewaschene Leimstoff das Wasser, in welchem er lange geknetet wird, undurchsichtig. Frisch läßt er sich weder im Alkohol noch Aether auflösen, in der Temperatur von 12°, kommt er aber aufgeschwollen auf die Oberfläche des Wassers, wird sauer und stinkend, giebt kohlenstoffsaures Gas von sich, und in jener sauern Gährung ist er im Alkohol auflöslich. Nach Cadet (3) wird diese Auflösung vom Wasser gefällt; dampft man sie aber zur Syrups-Dicke ein, so giebt sie einen brauchbaren Firniß, welcher als Vehikel besonders für vegetabilische Farben dient, solche auf die glättesten Körper befestigt, und sehr schnell trocknet.

c) Fourcroy und Vauquelin bemerkten bei jener Gährung des Leimstoffs, daß Wasser, in welchem solche vorgegangen war, Zucker ohne Zutritt der Luft, ohne Aufbrausen und Gährung in guten Eßig verwandelte, wenn zu einem Theil Zucker 5, 3 von jenem Wasser gesetzt wurde. Bei einer zweiten Gährung des Leimstoffs entwickelt sich Ammonium, wobei er eine violette Purpurfarbe, und in 3 monatlicher Fäulniß eine braune erhält. Getrocknet wird er alsdenn klumprig, riecht nach Erde von Begräbnißplätzen, erweicht sich wie Wachs, und schmilzt und brennt mit Fettgeruch. In diesem Zustande ist er nur zum Theil im Alkohol auflöslich, der unaufgelöste Theil ist geruch- und geschmacklos, und ähnelt dem Kohlenpulver. Er verbrannte unter Geruch von Holz, und die röthlichgraue Asche bestand aus Eisen und Kieselerde.

742.

d) Der frische Leimstoff wird von der concentrirten Schwefelsäure violet gefärbt und verkohlt, wobei sich Wasserstoffgas entbindet, und am Ende Eßigsäure und Ammonium erzeugt. Die Salpetersäure entbindet Salpeterstoff-Gas aus solchem, und bildet in der Wärme Aepfel- und Sauerkleesäure, so wie auch eine öhlige Substanz. In oxydirter Salzsäure erweicht er sich leicht nach Fourcroy und Vauquelin, und nach Letztern und Brogniart (4) löst er sich in concentrirter Eßigsäure auf und scheidet sich aus solcher unverändert wieder ab.

e) Von den milden Alkalien wird er unvollkommen aufgelöst, im ätzenden Kali ist aber die Auflösung vollkommen, und mit Entbindung von Ammonium verbunden.

Digitized by Google

f) Durch Eintrocknen giebt der frische Leimstoff eine braune, harte und spröde Masse, welche den Leimtafeln nicht unähnlich ist.

g) Erhitzt zieht er sich mit Geräusch zusammen und schmilzt mit Aufblähen, wobei er sich schwärzt, endlich entzündet und einen starken animalischen Geruch verbreitet. In der trocknen Destillation giebt er Wasser mit Ammonium, übelriechendes Oel, sehr viel mildes Ammonium in fester Gestalt, blausaures und gekohltes Wasserstoffgas, und enthält daher sauern Wasser- Kohlen- und Salpeterstoff.

(1) Journ. de phys. LIV. 199. (N. V. 597.)

(2) Ueber das Keimen der Samen und des Mehles. Ann. du Mus. d'Hist. nat. IV. Ann. Vol. VII. (O. II. 378.)

(3) Ann. de Chimie. n. 123. (M. IX. 569.)

(4) Rapport general de la Soc. philom. II. 51.

743.

Das Mehl der Getreidearten wie man es von den Mühlen bekommt, besteht nun a) aus dem eigentlichen mehligen Stoffe oder dem Stärkemehle, b) aus etwas damit verbundenem Schleimzucker, und c) aus jenem Leimstoffe oder den Gluten, und wird aus dieser Mischung das Brod und Backwerk bereitet. Das Backen des Brodes besteht nun darinn, daß man das Mehl so lange mit einer hinlänglichen Menge von Wasser durchknetet, bis es die Consistenz eines dicken und zähen Teiges erhalten hat. In einer Temperatur von 16 — 18° Reaum. nach und nach in eine Gährung übergeht es, welche man aber durch Zusatz von schon in Gährung gebrachtem vorräthigen Teige, welcher Sauerteig genannt wird, so wie durch Hefen befördert. Hierdurch geht nun der Schleimzucker des Mehles in die Weingährung, der Mehlstoff aber zum Theil in die Eßiggährung, wo der Leimstoff durch die gebildete Eßigsäure aufgelöst nun in eine innigere Mischung mit dem Stärkemehl tritt. Ist nun der Teig durch die Gährung gehörig aufgeschwollen, so wird er in den Backofen gebracht, welcher so weit geheizt worden, daß auf den Boden desselben gestreutes Mehl wohl schwarz wird, aber sich nicht entzündet. In dieser Hitze wird nun die Auflösung des Leimstoffs und seine Verbindung mit dem Stärkemehl noch mehr befördert, die Gährung endlich gehemmt, und die Masse von der Feuchtigkeit und gebildeten Kohlenstoffsäure befreit, wodurch der innere Theil des Brodes

Digitized by Google

eine lockere, löcherige und wohlschmeckende Substanz zeigt, welche auswärts durch die stärkere Hitze mit einer gelben oder braunen, harten und glänzenden Rinde umgeben ist, deren Glanz noch dadurch befördert wird, daß das heiße Brod vermittelst eines Pinsels mit Wasser benetzt, und nachher eine kurze Zeit wieder in den Ofen gebracht wird.

744.

In dieser Behandlung ist nun die vorherige Mischung des gemeinen Mehles gänzlich abgeändert, und ist man nicht im Stande aus dem Brode eine Abscheidung des Stärkemehls von dem Leimstoffe zu bewirken, wenn es gehörig und vollkommen ausgebacken worden. Dagegen wird aber ungares Brod mehr oder weniger Spuren der ehemaligen Mischung zeigen, wenn der Teig zu nachlässig geknetet, und die Gährung unvollkommen geblieben ist. Solches Brod enthält alsdann entweder zwischen der Rinde und Krume eine klebrige und sehr zähe Masse, oder besteht ganz im Innern aus solcher, so daß es wegen diesem unzerlegten Leimstoffe ungesund und ungenießbar wird. Außerdem sollte aber auch nie verdorbenes und schimmliches Mehl zu Brod verbacken werden, da es nicht allein schon eine Zerlegung erlitten hat, sondern dem Brode zugleich einen übeln Geruch und Geschmack mittheilen muß. Die Menge von Brod, welche sich aber aus einer bestimmten Quantität von Mehl erhalten läßt, kann im Allgemeinen wohl mit keiner Zuverläßigkeit angegeben werden, wenn man erwägt, welche Verschiedenheiten allein bei einer Getreidart nach ihren Varietäten, nach der Beschaffenheit des Bodens und der Witterung, der feuchtern oder ausgetrocknetern Körner obwalten, worzu noch nach dem Mahlen die verschiedene Absonderung der Kleie vom Mehle, die Menge des Wassers bei dem Kneten desselben, die stärkere oder schwächere Gährung, und die verschiedene Hitze bei dem Backen in Betracht kommen. Die gewöhnlich angenommene Verhältniß, daß 3 Pfund Mehl 4 Pfund Brod liefern, wird daher wohl in den wenigsten Fällen zutreffen können.

745.

Das gewöhnlichste Mehl zum Brode und anderm Backwerke liefert die Speltze, der Weitzen, Roggen, die Gerste, und bedient man sich an manchen Ortrn auch des Hafers, des Mays, der Erbsen und Bohnen; und ein ganz vorzügliches Mehl geben die

Digitized by Google

Kartoffeln. Bei dem Mahlen des Getreides auf den Mühlen lassen sich von einer und derselben Getreideart, wie besonders von der Spelze und dem Weitzen, vielerlei Mehlarten durch eigene Einrichtungen der Mühlen, wie in den Rheingegenden, erhalten, welche nach ihrer Verschiedenheit auch andere Backwerke liefern (1) In Frankreich sucht man durch die Mouture economique (2) nicht nur durch Sieben der Kleie noch verschiedene Mehlsorten abzusondern, als auch durch öfteres Wiederaufschütten der Kleie solche fast ganz auf Mehl zu benutzen. Ohnstreitig verdient dieses Verfahren einen großen Vorzug vor derjenigen Benutzung der Kleie, da man sie mit Wasser abkocht, und mit dieser schleimigen Flüßigkeit den Brodteig anknetet, um das Brod dadurch schwerer zu machen. Hermbstädt (3) hat keine besondere Gewichts-Vermehrung dabei gefunden, erhielt aber ein kräftiger schmeckendes Brod, dagegen es in hiesigen Gegenden klebrig und unangenehm ausgefallen ist. Die Benutzung der Grundbirnen oder Kartoffeln auf Mehl und Brod ist aber von besonderer Erheblichkeit. Einhof (4) fand, daß sich von gefrornen und an der Luft getrockneten Kartoffeln das Mehl leicht erhalten läßt, wenn man sie zerstampft auf die Mühle schüttet, wo sich das Mehl durchbeutelt und die äußere Schaale als Kleie abfällt. Das Mehl ist graulichweiß, geruchlos, sehr milde und weich, besteht ganz aus Stärke-Mehl, in welches sich selbst die Faser umändert, und etwas Eiweißstoff und Schleim. Es dient zu Suppen, Sago, Backwerk und zu Brod, welches letztere durch einen Zusatz von ¼ Roggenmehl wohlschmeckend und dauerhaft ausfiel, aber auch ohne andere Mehle bloß durch etwas Sauerteig sehr gut geräth; nur muß der Teig etwas weicher angeknetet werden, da das Kartoffel-Mehl beim Gähren mehr Wasser verschluckt. Außerdem kann dieses Mehl in vielen Fällen als Stärke dienen, und hat noch den Vorzug vor dem übrigen Getreid-Mehle, daß es in feuchten Kellern so leicht keinen übeln Geruch erhält, und nicht im mindesten verdirbt.

(1) Meine Anfangsgr. der theoret. und angewandten Botanik. 2te Aufl. II. 3 Band. 81.

(2) Mem. sur les moyens de perfectionner les moulins et la mouture economique. Par Cesar Bucquet. à Paris. 1786. Pl. 1—5. Auch in der Encyclop. methodique, par ordre des matieres.

(3) In dessen Kammer. Chemie. 457.

(4) In Hermbstädts Agrikultur-Chemie. III. 285.

Digitized by Google

746.

Die vielen Verschiedenheiten des Brodes und der Backwerke hängen sowohl von der Beschaffenheit des Mehles an sich, oder von der Behandlung desselben bei der Gährung, so wie auch von der Vermengung mehrerer Mehlarten und den Zusätzen von Milch, Butter, Eiern, Zucker, Honig, Gewürzen u. d. ab. So ist das Brod von Roggen immer schwärzer als das von Spelz oder Weizen, und giebt mit der Kleie das so feste und schwarze, säuerliche Westphälische Brod. (1) Zu dem weißen Brode wird mehrentheils auch das von den Kleien am vollkommensten gereinigte Mehl, und zu den Backwerken selbst das Stärkemehl angewandt. Um die Verderbung des Brodes zu dem Schifsproviant zu verhindern, läßt man es zweimahl backen, und dadurch mehr von Feuchtigkeit befreien, welches den Zwieback liefert, welcher aber doch dem Schimmel nicht ganz widersteht. Dauerhaftere Mehl-Surrogate verdienen daher schon in dieser Hinsicht noch immer weitere Untersuchungen. (2) Da übrigens das Mehl mancherlei Verderbnissen ausgesetzt ist, so sollte es nie gestattet werden, daß dergleichen von Beckern gekauft und mit anderm Mehle zu Brod verbacken würde, welches immer einen widrigen Geschmack besitzen muß. Nach Liegel (3) ließ sich schimmliger Zwieback noch vortheilhaft zum Branntweinbrennen benutzen, und auf ähnliche Art könnte verdorbenes Mehl ebenfalls noch gebraucht werden, ohne ungesundes Brod davon zu liefern.

(1) D. J. C. F. Bährens über das westphälische Grobbrod. 8. Dortmund. 1798.

(2) Recherches sur les végetaux, qui dans les tems de disette peuvent remplacer les alimens ordinaires. Par M. Parmentier. à Paris. 1781. 8.

F. A. von Resch über Brodsurrogate und deren Anwendung bei eintretender Theurung. 8. Erfurth. 1804.

(3) Dessen Erfahrungen über Branntweinbrennerei. In Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. III. 247.

Von den Bäckereien überhaupt handeln:

Description et detail des arts du meunier, du vermicellier et du boulanger. Par M. Malouin. à Paris. 1767. Fol.

Sprengels Handwerke. II. 3. XII. 211.

Encyclopedie methodique. Arts et metiers mecaniques. T. I. Boulanger. Pl. T. I. 1. T. V. Meunier. Pl. T. III. 1—10. T. VI. Vermicellier. Pl. T. V. 1—2.

Pain économique et examen de la mouture et de la boulangerie. Par M. de Butre. à Carlsruhe. 8. 1777.

Le parfait boulanger, ou traité complet sur la fabrication et le commerce du pain. Par M. Parmentier. 8. à Paris. 1778.

Digitized by Google

Parmentier's, Rozier's, Laſteyrie's, Delalauſe theoretiſche und praktiſche Abhandlung über die Cultur des Getreides, und die Kunſt Brod zu machen. Aus dem Fr. überſ. 1 Th. mit 16 Kpf. 8. Wien. 1806. 2 Th. 1807.

Das Ganze des Bäckerhandwerks. Leipz. 1802. 4.

L'art de faire le pain, et obſervations theoriques et pratiques ſur l'analyſe et la ſynthese du froment etc. par Edlin. Trad. de l'Anglois par Peschier. 8. 1811.

Von Knetmaſchinen zum Brodteig. ſ. m.

Atti della societa patriotica di Milano. II. 237.

Repertory of arts and manufactures. III. 283. und im Magazin aller neuen Erfindungen. Leipz. 4. IV. 208.

A. Tilloch philos. Mag. VII. 1798.

Nicholson Journ. Vol. I.

Auch gehören hierher in Hinſicht des Backwerks die beſten Kochbücher.

747.

Von dem Leimſtoffe des Mehls der Getreidarten unterſcheidet ſich aber nach Einhof der der Hülſenfrüchte, da er leichter in den Alkalien und Säuren auflöslich iſt, und immer eine freie Säure enthält, welche aus überſaurem phosphorſauren Kalk zu beſtehen ſcheint, und animaliſch-vegetabiliſche Subſtanz genannt werden.

Eben ſo unterſcheidet ſich auch nach Bouillon Lagrange (1) der Vogelleim von der eigentlichen Colla, da er a) zwar zähe und elaſtiſch iſt, aber beim Eintrocknen in der Luft nicht brüchig wird. b) Schmilzt er am Feuer, entzündet ſich, und brennt mit lebhafter Flamme unter Aufblähung, aber ohne Verbreitung eines thieriſchen Geruchs. c) Wird er vom Waſſer nicht aufgelöſt, welches aus ihm nur Schleim und Extraktivſtoff auszieht. d) Verwandeln ihn die hinlänglich concentrirten Laugenſalze bei der Auflöſung in Seife. e) Von der Schwefelſäure wird er ſchwarz und verkohlt ihn ſolche. f) Von der Salpeterſäure wird er gelb, und theils in Aepfel- und Sauerkleeſäure, theils in Harz und Wachs verwandelt. g) Salzſäure macht ihn ſogleich weiß und feſt. h) Alkohol nimmt nur bloß das Harz und die Säure von ihm auf, i) im Schwefeläther wird er aber ganz aufgelöſt. Ein Mittel zwiſchen dem Leimſtoffe und dem Holze ſcheint der Schwammſtoff (la Fongine) (2) zu halten. Nach Braconnot wird er aus den Schwämmen durch Kochen mit Waſſer erhalten, welches mit Alkali geſchärft worden, und zeigt er ſich weiß, weich, geſchmacklos, wenig elaſtiſch, zerreiblich, und kann, wie von den Einwohnern der Champagne und Vosges, zur Speiſe benutzt werden. Durch das Kochen mit Waſſer oder durch Röſten am freien Feuer verlieren auch die Schwämme ihre flüchtigen gif-

Digitized by Google

tigen Bestandtheile, wodurch auch die Russen ihre giftigen Schwämme eßbar machen.

Geröſteter Schwammſtoff verbrennt mit einem Geruche von geröſtetem Brode, und läßt bei der Entzündung eine ſehr weiße Aſche zurück. Getrockneter Schwammſtoff deſtillirt ſcheint zu fließen, giebt ein braunes empyreumatiſches Oehl, und eine ambraartige Flüßigkeit, mit Kali deſtillirt bildet ſich aber Ammoniak. Mit dem Rückſtande ſetzt der Schwefeläther in der Deſtillation einen öhligen Stoff ab, wobei eſſigſaures Kali zurückbleibt. Hiernach enthält der Schwammſtoff mehr Waſſer und Salpeterſtoff als das Holz, aber weniger als der Leimſtoff, ſo daß er das Mittel zwiſchen beiden zu halten ſcheint. Der kohlige Rückſtand mit Salpeterſäure behandelt ſetzt geſchwefeltes Waſſerſtoffgas ab, giebt kohlenſtofffauren Kalk, phosphorſaure Alaunerde, Eiſen und phosphorſauren Kalk in größerer Menge.

Der Schwammſtoff giebt nur mit concentrirten Alkalien eine ſeifenartige Subſtanz. Von concentrirter Schwefelſäure wird er verkohlt, durch gemeine Salzſäure in der Wärme zu Gallerte verwandelt, welche durch Alkalien zerſetzbar iſt, und oxydirte Salzſäure bildet eine fettwachsartige Subſtanz mit ihm, welche mit grüner Flamme brennt. Concentrirte Salpeterſäure erweicht den Schwammſtoff, färbt ihn unter ſtarkem Aufblähen gelb, und giebt eine Flüßigkeit, welche eine bittere gelbe Farbe und Blauſäure enthält. Die nach der Deſtillation in der Retorte noch enthaltene Flüßigkeit langſam verdickt enthält ſauerkleeſauren Kalk und Seife oder thieriſches Fett, Sauerkleeſäure, eine bittere gelbe Farbe, eine harzige Subſtanz und etwas von Kalk.

Mit dem Gerbeſtoffe verbindet ſich der Schwammſtoff leicht. In der freien Zerlegung an der Luft verbreitet er zuerſt einen faden Geruch, nachher einen leimartigen, und endlich einen faulenden thieriſchen. Nach 3 Monaten ſondert er ſich in 2 Theile, und zwar in einen flüßigen, welcher eſſigſaures Blei fällt, und in einen feſten, welcher dem Leimſtoffe einigermaſſen ähnlich, aber nicht ſo feſt und elaſtiſch iſt. Bleioxyd wurde in dieſer faulenden Subſtanz ſchwarz, welches auf einen Schwefelgehalt hinzeigte.

In dem Agaricus volvaceus fand ſich viel Waſſer, nächſtdem Schwammſtoff, Eiweißſtoff, Gallerte, viel phosphorſaures Kali, eſſigſaures Kali, Wachs, Eſſigſäure, eine beſondere Art von Zucker,

Digitized by Google

ein braunes flüßiges Oehl, Fettwachs, einen flüchtigen giftigen Bestandtheil, und eine freie Säure, welche der Benzoesäure ähnlich ist. Der Agaricus piperatus enthielt jene Bestandtheile, doch ohne Wachs, Essigsäure und Benzoe-ähnliche Säure. Agaricus cantarellus unterscheidet sich nur durch eine größere Menge von Zucker, welcher in nadelförmigen Crystallen anschießt. Hydnum repandum kommt in den obigen Bestandtheilen überein, H. hybridum enthält aber viel Zucker und viel salzsaures Kali. Boletus viscidus enthält auch Sauerkleesäure.

(1) Ann. de Chimie. LVI. 24.
(2) Journ. de phys. LXXIII. Aout. 1811. 130. und in den Ann. de Chimie. LXXIX. Sept. 1811. 265.

748.

11) Der Eiweißstoff, welcher sich vorzüglich in den thierischen Körpern findet, kommt auch als Bestandtheil vieler Gewächse vor, und zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

a) Löst er sich im kalten Wasser auf, und bildet eine klare klebrige Flüßigkeit, welche im Sieden den Eiweißstoff, wie bei hart gesottenen Eiern, zum Gerinnen bringt, wie solches auch Säuren, Alkohol und Schwefeläther bewirken. Nach Thenard (*) entsteht das Gerinnen nicht durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, da sie auch im luftleeren Raume statt findet, sondern von dem Zusammentreten der Theile des Eiweißes, welches durch die Hitze oder die Verbindung des Wassers mit dem Wärmestoffe veranlaßt wird, bei welcher seine Kraft abnimmt, mit welcher er die Theile des Eiweißstoffes aufgelöst erhielt. Die Säuren, der Alkohol und Aether scheinen übrigens durch ihre Verbindung mit dem Wasser, so wie auch durch eigene Wirkung, die Gerinnung hervorzubringen. Metall-Auflösungen werden vom Eiweiße gefällt, wo der Niederschlag aus Metalloxyd, Säure und Eiweiß besteht. Auch enthält der Eiweißstoff das wenige Eisenoxyd im Blute aufgelöst.

(*) Nouveau Bulletin des Sc. Aout. 1808. 169. (T. XXXI. 106.)

749.

b) Von der Galläpfel-Tinktur wird dieser Stoff zu einem in Wasser unauflöslichen gelben Niederschlag gefällt.

c) Im frischen geronnenen Zustande ist er schneeweiß, geschmacklos, elastisch, und im Wasser, Alkohol und Aether, den fet-

Digitized by Google

ten und flüchtigen Oehlen unauflöslich, in Essig und verdünnter Schwefelsäure aber auflöslich.

d) Von den ätzenden Alkalien wird er unter Entbindung von Ammonium zu einer seifenartigen Flüßigkeit aufgelöst.

e) Mit der Salpetersäure giebt er in der Wärme Sauerklee- und Aepfelsäure.

f) An der Luft gehörig getrocknet bekommt er eine hornartige Beschaffenheit; läßt man ihn aber feucht stehen, so geht er bald in Fäulniß.

g) Bei dem Verbrennen verbreitet er einen Geruch, wie thierische Körper. Uebrigens besitzt er die Grundstoffe, wie der Leimstoff. (742. g.)

750.

Ohnerachtet der Eiweißstoff der Colla ziemlich ähnlich ist, u. daher Hermbstädt beide für identisch hält und erstern mit dem Leimstoff verbindet, so scheint es doch nöthig zu seyn, beide von einander zu unterscheiden, indem der Leimstoff eine gelblich-weiße oder graue Farbe, der Eiweißstoff aber eine schneeweiße besitzt, jener viel dehnbarer als dieser ist, jener sich durch Seidenglanz, dieser dur Porzellanglanz auszeichnet, jener einen eigenen, dieser aber keinen Geruch äußert; besonders auch der Leimstoff äußerst stark an trocknen Körpern klebt, dieser hingegen nicht; endlich giebt auch der Leimstoff eine öhlige Substanz mit der Salpetersäure, der Eiweißstoff aber nicht. Auch findet sich letzterer oft mit dem Leimstoffe und läßt sich von solchem absondern, wie im Roggen, der Gerste, den Erbsen, Saubohnen, Linsen, Schminkbohnen; in den Kartoffeln kommt aber der Eiweißstoff ohne Leimstoff vor. Wahlenberg unterscheidet auch den Leimstoff oder Kleber in dem Albumen der Getreidarten von dem weniger zähen Eiweißstoffe, den er richtiger klebriges Wesen (glutinosum) nennen möchte, und der in den Cotyledonen der Hülsenfrüchte vorkommt.

751.

Die Gegenwart des Eiweißstoffs läßt sich z. B. an der gemeinen Kreße (Lepidium sativum) leicht erkennen, wenn man den ausgepreßten Saft bis zum Kochen erhitzt, wo sich jener Stoff in Flocken absondert, welche auf glühenden Kohlen den Geruch von verbranntem Horne verbreiten. Vermischt man aber den ausgepreßten und filtrirten Saft mit der Hälfte Alkohol, so wird, wenn

Digitized by Google

keine Trübung erfolgt, daraus abzunehmen seyn, daß weder Gummi noch Schleim, und auch kein Eiweißstoff vorhanden sey. Getrocknete Gewächse müssen zu dieser Untersuchung zuerst mit Alkohol, und dann mit Wasser in der Wärme extrahirt werden, wo sich der Eiweißstoff zu erkennen giebt, wenn die zurückbleibende Pflanzenfaser etwas zähe und elastisch ist, und im Erhitzen wie verbranntes Horn riecht.

752.

Diejenigen Oehle, welche man aus den Gewächsen durch Destillation mit Wasser, zuweilen auch durch Auspressen gewinnt, und die sich in Hinsicht ihres starken eigenthümlichen, mehrentheils gewürzhaften Geruches und scharfen Geschmacks auszeichnen, werden

12) ätherische oder flüchtige Oehle (Huiles volatiles) genannt, und kann man ihre Grundlage Oehlstoff heißen. Sie unterscheiden sich von andern nächsten Bestandtheilen der Gewächse, und besonders den fetten Oehlen, durch folgende Eigenschaften; und zwar

a) durch ihre Flüchtigkeit, vermöge welcher sie sich auch aus den Gewächsen durch Destillation mit Wasser abscheiden lassen.

b) Ihre Farbe ist verschieden, weiß bei dem Rosenöhle, gelblich beim Lavandel-Oehl, blau beim Chamillen- grün bei dem Petersilien-Oehle u. s. w.

c) Der Consistenz nach sind sie entweder ganz flüßig, wie Lavendel- Rosmarin- und Rautenöhl, oder dickflüßig wie Sassafraß- und Zimmtöhl. Andere gestehen bei geringen Graden der Kälte, wie Anis- und Fenchelöhl, da hingegen einige schon bei der gemeinen Temperatur eine feste Consistenz behalten, wie Rosen- Petersilien- und Benediktenöhl.

d) In dem eigenthümlichen Gewichte sind die Oehle von Gewächsen der gemäßigten Erdstriche gewöhnlich leichter als das Wasser, andere aber von den heißen Zonen schwerer als solches, wie das Sassafraß- Nelken- und Zimmtöhl.

e) Lassen Tropfen dieser Oehle, auf Papier geträufelt, nach der Erwärmung und Verdunstung keinen Flecken, wie die fetten Oehle, zurück.

f) Das Wasser löst sie nur in geringer Menge auf, bekommt aber davon ihren Geruch und Geschmack.

g)

g) Vom Schwefeläther, Alkohol und den fetten Oelen werden sie aufgelöst, und sie lösen

h) den Campher, den Copal, Balsame, Harze, Federharz, Phosphor und Schwefel auf.

i) Concentrirte Schwefelsäure verkohlt und verdickt solche, unter starker Erhitzung, und die schwerern Oele entzünden sich mit rauchender Salpetersäure, und verwandeln sich in eine harzige Masse.

753.

k) Die ätzenden Alkalien verbinden sich unvollkommen mit den ätherischen Oelen, und geben mit solchen die Starkeyischen Seifen.

l) Mit dem Sauerstoff in der Luft in verschlossenen Gefäßen verbinden sie sich leicht, verdicken sich, werden geruchlos, und gehen endlich in Harze über.

m) Sie sind entzündlicher als die fetten Oele; und brennen mit Rauch und unter Absetzung von Ruß.

n) Nach Wahlenberg finden sich diese Oele in den unvollkommnen Schraubengängen der Gewächse, in den Gängen des Rindenzellgewebes, in den Wurzeln einiger Schirm- und Strauspflanzen, so wie in eigenen Gruben unter der Oberhaut der Blüthen, Blumendecken und Fruchthüllen.

754.

Um den Gehalt eines Gewächses an ätherischem Oele zu untersuchen, muß man eine gewisse Quantität desselben mit einer hinlänglichen Menge Wasser destilliren, welches sich mit dem ätherischen Oele sättigen kann. Mit demselben Wasser destillirt man nun eine neue, dem Gewichte nach bestimmte Menge von dem Gewächse, wo das gesättigte Wasser von dem wahren Gehalte des Oels nichts aufzunehmen fähig ist, und solcher auf oder unter dem Wasser erscheint, und in jenem Falle durch ein Separatorium geschieden und gewogen werden kann.

755.

Bei der Gewinnung dieser Oele im Großen muß man besonders dafür sorgen, daß die Pflanzen zu einer solchen Zeit eingesammlet werden, in welcher sie den reichsten Vorrath davon enthalten. So sind die Kräuter bei ihrem Aufblühen, die Wurzeln vor ihrem Ausschlagen, die Blüthen, wenn sie Samen

Digitized by Google

anzusetzen anfangen, die Samen und Früchte in ihrer völligen Reife, und die Hölzer in ihrem vollen Safte im Winter am reichsten an solchen Oelen. Von diesen fordern auch die Kräuter und Wurzeln eine Zerstückung, und die Hölzer müssen entweder geraspelt oder auf besondern Mühlen gemahlen werden. Bei solchen Früchten, in welchen sich, wie bei den Citronen, Citronaden, Pommeranzen und Bergamotten, das Oel häufig in den äußern Schalen befindet, kann nun solches am leichtesten a) durch Auspressen gewonnen werden, wenn die Schalen vorher etwas aufgerissen sind. Bei den übrigen Gewächsen scheidet man aber durchgängig diese Oele b) durch die Destillation mit Wasser, (754.) wo obige Vorsicht nöthig bleibt, schon gesättigtes Wasser mit demselben Oele vorräthig zu haben. Mit diesem übergießt man nun das Gewächs, läßt es einen halben Tag in der Blase weichen, und treibt nachher etwas schnell, doch mit Verhütung des Uebersteigens, das Wasser mit dem ätherischen Oele herüber, nach dessen Absonderung dieses Wasser wieder zu einer neuen Destillation verwendet wird. Manche Gewächse, welche überaus wenig Oel liefern, und nur in wärmern Gegenden wie die Rosenblätter darauf genutzt werden können, fordern auch einige Abänderung im Verfahren. Nach Aublet (1) wird in Amerika das Rosenöl so bereitet, daß in dem Halse der Blase ein durchlöcherter Deckel angebracht wird, auf welchen die Rosenblätter zu liegen kommen, welche alsdann bei der Destillation der Wasserdampf durchdringt, und so das Rosenöl herüberführt. Inzwischen kann es aber auch durch gewöhnliche Destillation nach Poiret (2) erhalten werden, und bekommt man von 100 Pfund Rosen 2—3 Quentgen eines citronengelben, grünen oder röthlichen, dicken Rosenöls, welches von der Wärme der Hände flüßig wird.

(1) Hist. des plantes de la Guiane françoise. II. Suppl. 125.
(2) In den Asiatic researches, or transactions of the Society instituted in Bengal. Calcutta. 1788. 4. Vol. I. 332.
Anfangsgr. der theoret. und angew. Botanik. 2te Aufl. II. 1. Band. 590. u. f.

756.

Solche Oele, welche man nur in geringer Menge erhält, und daher sehr hoch im Preise stehen, hat man schon längst durch Weingeist, fette Oele, und mit Terpenthinöl zu verfälschen gesucht, welche Versetzungen aber wohl wenig mehr benutzt werden, da sie so leicht

Digitized by Google

zu entdecken sind. Sie werden daher selbst mit einem ätherischen Oele vermischt, indem man sie mit Copaivabalsam-Oele destillirt, welche Vermischung nicht so leicht zu entdecken ist. Oele, welche mit der Zeit dick und geruchlos werden (753. I.), lassen sich dadurch wieder verbessern, wenn sie über frische Gewächse abgezogen werden, wo sie ihre vorige Flüßigkeit und den eigenthümlichen Geruch erhalten. Zuweilen erzeugen sich auch in solchen Oelen verschiedene Crystalle, welche theils Campher oder campherartige Substanzen, oder, wie bei dem Majoran-Oele, nach Göttling (*) Benzoesäure sind, übrigens aber noch weitere Untersuchungen verdienen.

(*) In dessen Taschenbuche. 1800. 59.

757.

Ausser dem Gebrauche der ätherischen Oele in der Medicin, wo sie in Verbindung mit Zucker, dem Oelzucker (Oleosaccharum), sowohl zu Arzneien als angenehmen Getränken dienen, da sich in dieser Vermischung die Oele in Wasser auflösen, benutzt man sie auch zum Auflösen und Abreiben mancher Farben. Sehr häufig ist aber besonders ihr Gebrauch zu Parfümerien, indem die von angenehmem Geruche mit Weingeist, die wohlriechenden Wässer geben, welche man auch erhält, wenn Weingeist über solche Gewächse abgezogen wird, welche dergleichen Oele enthalten. Zu solchen Wässern gehört das Eau de Lavande, de Cologne, de Jasmin, de Jonquille, à la Bergamotte, sans pareil u. m., welche für die Toiletten bestimmt sind. Unter die Pomaden werden ebenfalls ätherische Oele, des schönern Geruchs wegen, so wie auch unter den Puder gemischt. Die römischen Pomaden verfertigt man aber auf die Art, daß man die Fettigkeiten schichtweise mit den wohlriechenden Kräutern und Blumen an die Sonne stellt, und das Fett nachher bei gelindem Feuer zerläßt. Da sich inzwischen viele stark- und wohlriechende finden, aus welchen man gleichwohl kein ätherisches Oel erhalten kann, so lassen sich doch nach Demachy (*) ihre Gerüche durch Zucker-Syrup binden und benutzen.

(*) Journal de pharmac. An. V. n. 3. 20. u. in Trommsdorf Journ. der Pharm. VI. 137.

758.

13) Der Campherstoff oder reine Campher besitzt

viele Aehnlichkeit mit den ätherischen Oelen, und zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

a) Wird der mehreste käufliche aus dem Campher-Lorbeerbaume (Laurus camphora) und den Wurzeln des Zeylonischen Zimmtbaumes (Laurus Cinnamomum) erhalten, (1) und in Holland noch besonders durch Sublimation in gläsernen Gefäßen gereinigt (2). Als solcher ist er schneeweiß, durchscheinend, körnigblättrig, fest, zähe, milde, durch den Nagel zertrennbar, gemeinbiegsam, und von eigenem durchdringenden Geruche und Geschmacke. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 0,9857.

b) In der Luft verflüchtigt er sich, wie schon sein starker Geruch beweist, und hängen hievon die eigenen Bewegungen, welche kleine Stückgen Campher, so wie auch manche Blätter nach Brugnatelli (3) auf dem Wasser zeigen, ab. Durch diese starke Ausdünstung ist er übrigens den Pflanzen doch nicht hinderlich, welche man in ihm wachsen läßt (4).

c) In verschlossenen Gefäßen erhitzt sublimirt und crystallisirt er sich. In freyer Luft entzündet er sich schnell bey einem genäherten brennenden Körper, seine weiße Flamme verbreitet einen Rauch, doch ohne einen Rückstand übrig zu lassen. Durch Sauerstoffgas wird die Lebhaftigkeit seiner Flamme sehr vermehrt, wobey die Wände des Gefäßes mit feinem Kohlenstaub belegt werden, und sich kohlenstoffsaures Gas nebst Benzoesäure entbinden, welche sich vom Wasser absorbiren lassen. Er vegetirt auch, wenn er entzündet, ausgeblasen und sogleich elektrisirt wird.

(1) Gaubius Entwürfe von verschiedenem Inuhalt. Jena 1772. 8.
(2) Ferbers neue Beitr. zur Mineralgeschichte. I. 370. 15. und 17. Fig.
(3) In von Crells chem. Annalen. 1788. I. 407. 1794. II. 214. J. B. Ventur's Vers. und Bemerk. über diese Bewegungen. Ann. de Chemie. XXI. 262. (T. II. 298.
(4) J. Churh on Camphor. Philadelphia. 1797.

759.

d) An sich ist der Campher im Wasser unauflöslich, doch nimmt solches einen starken Geruch von ihm an; mit Kohlenstoffsäure gesättigtes Wasser nimmt aber nach Cadet (1) den Campher auf.

e) Auflöslich ist er in Alkohol, Schwefeläther, von ätherischen und fetten Oelen, von Harzen und Balsamen, von Schwefel und Schwefelkali.

f) Von concentrirter Schwefel-Salz- und Salpetersäure wird er ebenfalls aufgelöst, und nimmt letztere 7,183. Theile von ihm auf, und scheidet ein Campher-Oel aus solchen ab. Kosegarten (1) und Bouillon Lagrange (2) erhielten durch öfteres Abziehen von Salpetersäure über Campher eine Säure, welche beide für Camphersäure (Acide camphorique) hielten. Sie ist in der Wärme flüßig, crystallisirt aber bei dem Erkalten, verbrennt ohne Rückstand, und löst sich im Alkohol, den ätherischen und fetten Oelen, so wie in Schwefel-Salpeter-Salz- und andern Säuern auf. Nach Dörffurt (3) kommt sie aber ganz mit der Benzoesäure überein, Bucholtz (4) erklärt sie inzwischen für eine eigenthümliche Säure. Chevreul (5) erhielt durch Destillation des Camphers mit concentrirter Schwefelsäure, außer einem flüchtigen campherartig riechenden Oele und einem kohligen Rückstande, eine in Wasser auflösliche zusammenziehende Substanz, wovon die Flüßigkeit bei der Reflektion der Lichtstrahlen grün, und bei der Refraktion rosenroth aussieht.

g) Die Alkalien sind von keiner Wirkung auf den Kampher.

(1) Allgem. Journ. der Chemie. VII. 222.
(2) Diss. de Champhora et partibus quae eam constituunt. Gött. 4. 1785.
(3) Ann. de Chemie. XXII. XXVII. (D. 1799. II. 221 — 301.
(4) Abhandl. über den Campher. Wittenberg und Zerbst 1793. 8.
(5) In Gehlens Journ. IX. 332.
(6) Ann. de Chimie. LXXVIII. Febr. 167.

760.

Der Campher findet sich aber noch in mehrern Gewächsen, wie im gemeinen Thymiane (Thymus vulgaris), nach Gaubius a. a. O. in der Pfeffermünze (Mentha piperita). Auch läßt er sich nach Mayer (1) aus dem Rosmarin-Oele durch ätzendes Kali, und nach Kind, Clöfel, Chomat und Boullay (2), so wie nach Trommsdorf (3) mit Salzsäure, welche durch Terpenthinöl geleitet wird, darstellen. Proust (4) fand auch bei dem gelinden Verdunsten von Lavendelöl, Rosmarin-, Majoran- und Salbeiöle Campher, und Spüts (5) in dem Rheinfarren (Tanacetum vulgare). Der Gebrauch des Camphers ist vorzüglich in der Arzneikunde sehr wichtig, außerdem kann er auch zur Aufbewahrung verschiedener Dinge, besonders der Insekten, dienen.

(1) Vom ungelöschten Kalke. 8o. auch Göttlings Taschenbuch 1799. 5
(2) Ann. de Chimie. LI. 270.

Digitized by Google

(3) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. VI. 458.
(4) Ann. de Chimie. IV. 179. und Fourcroy über Prousts Erfahrung. Im Journ. des pharmaciens. 2. Ann. 199, und in Trommsdorfs Journ. der Pharmacie. VIII. 225.
(5) In Trommsdorfs Journ. der Pharm. VIII. 53.

761.

14) Von jenen ätherischen Oelen sind die fetten oder fixen Oele (Huiles fixes) sehr verschieden, deren Grundlage oder der Fettstoff im Mandelöle, so wie auch in der Kakaobutter am reinsten vorkommt. So wie hingegen jene Oele durch Pressen besonders aus den Samen der Gewächse gewonnen werden, enthalten sie mehr oder weniger Wasser und Schleim, außerdem aber mischen sich von den nicht abzusondernden Samendecken ätherische Oele, Harz- und Extraktivstoffe, Pigmente, u. a. Bestandtheile derselben mit den fetten Oelen, welche dadurch noch mancherlei besondere Eigenschaften erhalten. Von den ätherischen Oelen zeichnen sie sich dadurch aus, daß sie

a) im reinen Zustande farb- geruch- und geschmacklos sind, gewöhnlich aber eine mehr oder weniger weingelbe oder grünlichgelbe, zuweilen auch bräunlichgelbe Farbe haben, außer einem milden Geschmack noch einen eigenen, so wie auch einen besondern Geruch besitzen.

b) Ihre Consistenz ist in verschiedenen Graden dick und zähe, und verlieren sie mit der Zeit, wenn sie sich mit Sauerstoff verbunden haben, fast ganz die Flüßigkeit, und werden zugleich scharf und ranzig.

c) Die reinen Oele verbinden sich nicht mit dem Wasser, und sind von solchen nicht auflöslich; sind sie hingegen, wie gewöhnlich, mit Schleim verbunden, so vermengen sie sich innig mit dem Wasser, wo sie die Pflanzen- oder Mandelmilch liefern.

d) Vom Alkohol und Schwefeläther werden sie nicht aufgelöst, inzwischen kann jener Harze und Pigmente aus ihnen aufnehmen, so wie die ätherischen Oele, wenn sie mit solchen verbunden sind.

e) Aetherische Oele, so wie Harze und natürliche Balsame, lösen die fetten Oele auf.

f) Mit den Alkalien, besonders den ätzenden, verbinden sie sich und bilden Seifen.

Digitized by Google

g) Von concentrirten Säuren werden sie zersetzt, und in verschiedenen Graden verkohlt.

h) In der Wärme lösen sie Phosphor und Schwefel auf, und geben mit letzterm, wenn sie ihm im Fluße zugesetzt werden, rothbraunen stinkenden Schwefel-Balsam (Sulfure d'huile).

762.

i) Wegen dem Gehalte der fetten Oele an Wasser und Schleimzucker trocknen sie sehr schwer, und würden in dem Gemenge mit Farbstoffen unbrauchbare Anstriche geben, da sie immer feucht bleiben müßten. Durch Verbindungen mit Metalloxyden, vorzüglich der Bleiglötte oder des Bleiweißes, welche die fetten Oele auflösen, entbindet sich durch den aufgenommenen Sauerstoff sowohl Kohlenstoffsäure als auch Wasser, wodurch diese Oele trocknend, und zu Firnissen werden. (II. 465.) Man kann sie aber auch durch allmähliges und vorsichtiges Sieden, wobei man sie einige Zeit in Entzündung erhält, entwässern, wenn man bei nachher gelinderer Hitze auf 100 Theil Oel 1 Theil trockene Brodrinden setzt, und auch einige Zwiebeln zufügt, wovon jene vorzüglich den Schleim der Oele einnehmen. Hierauf beruht die Bereitung des Buchdruckersfirnisses, welcher nachher mit Kiehn-Steinkohlen, oder Oellampen-Ruß zusammengerieben die Buchdrucker-Schwärze giebt.

k) Zum Sieden erfordern die fetten Oele eine beträchtliche Temperatur, und fangen mehrentheils bei 600° Fahr. oder 252⅔ Reaum. zu kochen an. In diesem Zustande muß man sie vor Verbindung mit Wasser sichern, da dieses, indem es in dem Oel untersinkt, sich sogleich in Dämpfe verwandeln, und das heiße Oel mit großer Gefahr der Umstehenden herumsprühen würde. Mit dem Wasser läßt es sich nicht, wie die ätherischen Oele, destilliren. Unter fortgesetzter Siedehitze werden diese Oele leuchtend, und gerathen nachher in Entzündung. In gewöhnlicher Temperatur sind sie nur vermittelst eines Dachtes Flamme zu unterhalten im Stande. In der Destillation werden sie empyreumatisch, und geben saure Flüßigkeit, gekohltes Wasserstoffgas und kohlenstoffsaures Gas, mit Rückstand einiger Kohle.

763.

l) Nach Lavoisier bestehen diese Oele aus 79 Th. Kohlenstoff und 21 Wasserstoff, und enthalten auch eine verschiedene

Digitized by Google

Menge von Sauerstoff. In dem Olivenöle fand Schultze (1) 4,9375. Kohlenstoff, 2,9625. Sauerstoff, und 2,10. Wasserstoff, Gay-Lussac und Thenard (2) aber in solchen 77,21. an Kohlenstoff, 9,43. an Sauerstoff, und 13,36. an Wasserstoff.

m) Die fetten Oele sind sämmtlich leichter als das Wasser, schwimmen auf solchem, vermindern die wellenförmigen Bewegungen desselben (3) und schützen das Wasser vor dem Frieren. In der Kälte geben sie kein eigentliches Eis, sondern gestehen zu butterartigen Massen von mancherlei Consistenz.

(1) Im neuen Journ. der Chemie. IV. 335.
(2) Robinet im Journ. de phys. 1807. Oct. 277. (T. XXXI. 78.)
(3) Ann. de Chimie, LXXIV. n. 47. (T. XXXVII. 401. O! I. 763.)

764.

Nach Wahlenberg finden sich diese Oele bloß in dem Zellgewebe der Gewächse, und zwar am häufigsten in dem der Samen, ausserdem auch in Wurzelknollen und in Stämmen, wie aus denen der Fettbäume (Pimela oleosa.) (1) Unter der großen Menge von Gewächsen werden inzwischen nur diejenigen zur Gewinnung der fetten Oele benutzt, deren Früchte und Samen die Hälfte ihres Gewichts an Oele zu liefern fähig sind, welches sich durch Prüfung dergleichen Sämereien auf Mandelmilch zu erkennen giebt. Zu diesen, welche am häufigsten im Gebrauche sind, gehören die Oliven von dem europäischen Oelbaume, die Bücheln, die Wallnüsse, der Magsamen, Rübsamen oder Reps, der Kohlsamen, der Oelrettig, der Leindotter und der Leinsamen; nur zu kleinern Gewinnungen lassen sich die süßen Mandeln, die Kürbis- und Weinbeerkerne u. a. anwenden.

765.

Nachdem die völlig reifen Samen, gehörig gereinigt worden, und einige Monate gelegen haben, bringt man sie auf die Oelmühlen, wo sie zuerst zerquetscht, und dann das Oel aus ihnen gepreßt wird. Früchte, wie die Bücheln, die Wallnüsse, auch die Mandeln, müssen zuerst von ihren äußern Schaalen befreiet werden, welches bei kleinern Sämereien nicht wohl möglich ist. Das Zerquetschen geschieht nun in Stampfwerken, wie im Sächsischen, oder mit vertikalen Mühlsteinen, wie in den Rheinischen Gegenden. Das Preßwerk besteht aus der Oellade,

Digitized by Google

in welcher sich 2 Platten befinden, von welchen die eine mit ihrer kugeligen Erhabenheit in die kugelige Vertiefung der andern paßt, und zwischen welche der in Säcke gefüllte zerquetschte Same gebracht, und durch einen Keil, welcher von einem Stemper eingetrieben wird und die Platten zusammendrückt, die Pressung des Samens bewirken, und so das ausfließende Oel durch eine Oeffnung in der Oellade in das untergesetzte Gefäß gesammlet werden kann. Jene Pressung wird wieder aufgehoben, in so ferne ein anderer Stemper den in verkehrter Richtung hervorstehenden Lösekeil herausschlägt. Wenn nun der Same nach der ersten Pressung kein Oel mehr giebt, wird er aus den Säcken genommen und noch einige Male gequetscht, wobei er mit Wasser angefeuchtet wird. Findet sich nun, daß auf diese Art kein Oel weiter zu erhalten steht, so nimmt man die heiße Pressung vor, indem der wieder gequetschte Same in einem Kessel erwärmt, und nachher so oft gepreßt wird, als noch Oel daraus zu gewinnen ist.

(1) Von den Oelmühlen sehe man außer den II. 22. schon angezeigten Schriften noch
von denen zum Auspressen der Oliven: Rozier Observ. sur la physique. VIII. 417.
Annalen der Braunschweig-Lüneburgischen Churlande. Jahrg. V. 581. von den holländ. Wind-Oelmühlen.
F. L. von Cancrin praktische Abhandl. von dem Baue der Oelmühlen, sowohl der bekannten als verschiedener ganz neuer. Frankf. und Leipz. 1798. 8.
Chinesische Oelpresse. In dem schwed. Abhandl. XIX. 349.
Aegyptische Oelpresse. In C. Niebuhrs Reisebeschr. nach Arabien. I. 151.
Oelpresse für Oliven. Giornale d'Italia. X. 204. XI. 308.
Oelpressen. Nach Eversmanns technologischen Bemerkungen. 20.
Neapolitanische Oelkelter. C. U. von Salis Marschlins Reisen. I.

766.

Zur Erhaltung eines reinen, und der Verderbung nicht unterworfenen Oels sind noch folgende Vorsichten und Verbesserungen in dem gewöhnlichen Verfahren zu beobachten: a) Ist bei dem Aufbewahren der Samen ihre Erhitzung und Gährung zu vermeiden, wenn das Oel zum Speisen dienen soll, und sind solche auch nicht viel über ein halbes Jahr liegen zu lassen, da sonst ihr Schleim zu sehr vertrocknet. Bei einem zu starken Gehalte an Schleim, wie bei dem Hanf- Lein- und Magsamen, kann man solche dörren, um den Schleim zu verdicken und das Oel vollkommner abzusondern. b) Sind die verdorbenen Samen von

Digitized by Google

den gesunden durch Wasser gehörig abzusondern. c) Da, wo es möglich ist, die innern Samenhäute abzuscheiden, wie dieses beden Bücheln durch Scheelmühlen geschehen kann. Bei kleinern Sämereien, wo dieses nicht thunlich ist, schlägt Rozier (*) bei dem Rübsamen vor, solchen 24 Stunden in alkalischer Lauge einzuweichen und ausziehen zu lassen, alsdann ihn in dünne Alaunlauge zu bringen, darinn abzuwaschen und nachher zu trocknen. Die Lauge zieht hier vieles von Farbstoff aus der Samenhaut, welcher das Oel nothwendig gelb machen würde, und bei öftern Extraktionen und reinlichern Auspressungen allerdings vermindert werden muß.

(*) Traité sur la meilleure maniere de cultiver la Navette et le Colsat. à Paris 1774. 8. — Dessen Abhandl. über die beste Art den Reps und Kohlsaat anzubauen, und daraus Oel zu ziehen. Berl. 1775. 8.

767.

Besonders wäre aber noch das Verfahren bey dem Pressen des Oehles zu verbessern, wo man sich d) nicht so früh der warmen, noch weniger aber der heißen Pressung bedienen sollte, da diese so leicht das Ranzigwerden und Verderben der Oehle befördert. Am sichersten ist es, die warme Pressung nicht vor der dritten kalten vorzunehmen und das kaltgepreßte Oehl von dem warmgepreßten abzusondern. l.) Ferner sollte in den Oehlmühlen die Einrichtung getroffen werden, die Saamen bei Stampfwerken in eisernen Grubenlöchern zu schlagen, oder wo man sich der senkrechten Steine bedient, statt dieser, wie in Rußland gegossene eiserne Scheiben auf eisernen Herden herumlaufen zu lassen. f.) Eine ähnliche Verbesserung verdiente auch die Oehllade, welche wenigstens in den Löchern, in welchen das Pressen vor sich geht, mit eisernen Platten ausgelegt werden sollte. Alles Holzwerk, so wie die Steine, welche mit dem Oehle in Berührung kommen, saugen solches ein und sind schwer davon zu reinigen. Da nun dieses eingedrungene Oehl noch ausserdem ranzig wird, so muß jedes geschlagene Oehl in solchen Maschinen durch diese Unreinlichkeit verderben, um so mehr, da die Haarsäcke bey dem Pressen eben so wenig in gehöriger Reinlichkeit erhalten werden. Es muß daher auch ein jedes Oehl von dem vorher auf der Mühle gepreßten aufnehmen und, zum Beyspiele Magsaamenöhl, Farbe, Geruch und Geschmack wenigstens in den ersten Pressungen

Digitized by Google

von dem in die Oehllade eingedrungenen Leinöhle erhalten. In dieser Hinsicht würde es überhaupt nöthig seyn, die Pressung mit Keilen aus Metalltafeln, welche sich zu den nöthigen Reinigungen zerlegen ließen, zusammen zu setzen, oder sich der metallenen Schraubenpressen zu bedienen, wodurch die Pressung selbst in der Stärke wohl sehr vermehrt werden würde.

769.

Die frisch ausgepreßten Oehle sind gewöhnlich mehr oder weniger trübe, und klären sich auf dem Lager, wo sie besonders den Schleim absetzen. Da die fetten Oehle nicht allein zum Genuß bey Speißen, sondern auch zum Brennen, zur Mahlerey, dem Anstreichen, in den Färbereien, Gerbereien, zum Seifensieden, in den Tuchfabriken, zur Verminderung der Reibung in den Maschinen, zur Verhinderung der Evaporation, Fäulniß, und zu mehreren Anwendungen gebraucht werden; so finden hier auch noch manche Abänderungen in der Gewinnung statt. So dienen nur Oehle, wie das Oliven- oder Baumöhl, das Magsaamen- Nuß- Mandel- und Büchelöhl, wegen ihrem milden und angenehmen Geschmack und ihrer Klarheit, zum Genuß und Arzneygebrauch, und fordern das reinlichste Verfahren bey der Gewinnung. Die an mehrern Orten der obigen Regel (766. a) entgegengesetzte Behandlung, die Früchte vor der Pressung auf einander zu häufen, um sie in Wärme und Gährung zu setzen, vermehrt zwar durch diese Zerlegung die Menge des Oehls; da aber der Schleim sich zugleich inniger mit dem Oehle verbindet, so wie auch andere Bestandtheile sich mit solchem mischen, so wird es zum Genuß zwar untauglich, für andere Benützungen, wie in den Seifensiedereien, Färbereien und Tuchfabriken aber eben wegen seinem stärkern Gehalte an Schleim brauchbaer, als das zum Speißen dienliche Oehl seyn würde.

769.

Sowohl die Oehle zum Speisen, als auch zum Gebrauch der Oehlmahlerey und zum Brennen, lassen sich von überflüssigem Schleime und Farbstoff durch einige Mittel reinigen, welche selbst die schlechtern Oehle zu jenen Benutzungen tauglich machen können. Setzt man a) das Oehl in verstopften gläsernen Flaschen den Wirkungen der Sonne aus, so wird solches nach einiger Zeit durch starken Absatz von Schleim immer klärer, und bedient man sich dieses

Digitized by Google

Mittels, um Magsaamenöhl zum Gebrauch der Oehlmahlerei zuzubereiten. Ausserdem können sie auch b) durch Säuern gereinigt werden, wenn man zu 1 Theil Oehl 0,01 bis 0,02 concentrirte Schwefelsäure nimmt, über welche man das Oehl gießt und wohl mit der Säure mischt, worauf man nach 24 Stunden die Masse mit 0,5 des Oehls an warmem Wasser vermengt, wo sich nach einiger Ruhe ein grauer zäher Bodensatz abscheidet, und das Oehl sich klar auf dem Wasser sammelt. Rüb- Hanf- und Leinöhl verlieren auf diese Art auch vieles von ihrem übeln Geruch, und das Oehl vom Oehl- oder chinesischen Rettig läßt sich auf jene Weise dem Olivenöhle ähnlich machen. c) Das Ranzigwerden der Oehle sucht Rozier dadurch zu verhindern, daß man in die Böden der Gefäße einen Schwamm bringt, welcher in ein Gemenge von Alaunauflösung und Kalkerde getaucht worden; Sieffert hingegen empfiehlt einen Zusatz von 0,10 an süßen zerquetschten Früchten, oder auch von Honig.

Zu den vorzüglichen Schriften über die Oehlgewinnung gehören:

J. D. Brandis commentatio de oleorum vaginosorum natura. Gött. 1785. 4.

A. G. Eckeberg diss. oec. de oleis seminum expressis. Vpsaliae 1788. 4.

J. G. Heinrich technologiae vegetabilis specimen, de oleis expressis. Praes. Böhmer. Wittenbergae. 1792. 4.

A. M. Sieffert de conseruatione et correctione olei olivarum. Acta Moguntina ad ann. 1777.

F. C. Oettinger methodus emendandi olea. Ebendas.

Thenard Reinigung des Rüböhls durch Schwefelsäure. In den Annales de Chimie. XXXVIII. 297. (M. VII. 602.)

J. G. Jahn's Abh. über das Bleichen und die Reinigung der Oehle zur Oehlmahlerei etc. Dresden 1803. 4.

Vom Olivenöhle. Memoria intorno ad sessanto due saggi diuersi di Olio. In Napoli 1788. 4. (Beckmanns physik. ökon. Bibliothek. XVII. 148.

Rozier, vues économiques sur les moulins et pressions à l'huile d'Olive. à Paris 1776. 4.

Vom Traubenkern-Oehle. Memoria sulla maniera di estrarre l'olio dai vinaccioli, o sia della granolla del' vua. In Roma 1781. 8.

V. F. Binder Anweisung zur Bereitung des Traubenkern-Oehls. Stuttgardt 1788. 4.

Vom Nußöhle aus der gemeinen Wallnuß (Juglans regia). Essai sur la culture du Noyer et la fabrication de l'huile de noix. Par Roland de la Platière. Im Journ. de physique. XXXVII. 342.

Vom Buchelöhle. Carlier im Journ. de phys. 1781. Fevr.

De l'huile de faine. Par J. A. Baudin. à Paris 1795. 8.

Instruction sur la racolte et l'extraction de l'huile de faine. à Paris 1795. 4.

Vom Senföhl. Riems fortgesetzte Samml. ökonom. Schriften. 1te Lief. 1803. 4. 2te Lief. 345.

Digitized by Google

Vom Hartriegel-Oehle. (Cornus sanguinea.) Mem. d'agriculture. Année 1786. Trimestre d'Automne.

Oehl vom Onopordum acanthium; nach Durande. Bibliothèque phys. économique. 1784. 122.

Beckmanns Technologie. 188.

D. Ph. Fr. Breitenbachs Oehlökonomie. Berlin 1806. 8.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. I. 311.

776.

Von einigen Gewächsen erhält man auch sowohl durch Kochen als Auspressen Fettigkeiten von dicker butterartiger Consistenz, und gehören hierher a) die sogenannten Cacaobohnen, von dem wahren Cacaobaume (Theobroma Cacao) (1), welche eigentlich 5eckigte, 5fächerige Beeren sind, in denen sich viele Saamen, welche die Bohnenn sind, in einer butterartigen Materie befinden. Die Cacaobohnen dienen vorzüglich zur Bereitung der Chocolade, wo sie mit Zucker und Gewürzen, besonders der Vanille, versetzt werden. Ausserdem geben sie die Cacaobutter, welche ein gestandenes Oehl von festerer Consistenz als der Talg ist. Weißer und schöner als durch das Auspressen erhält man sie, wenn die gerösteten Bohnen in einem warmen Mörser zu einem Teig zerstoßen, nachher auf einem Stein zerrieben, und dann mit Wasser gekocht werden, wo man den öhligen Theil, welcher sich auf die Oberfläche begiebt, abschöpft und zur weitern Reinigung wieder bey gelinder Wärme fließen läßt. (2) Diese Cacaobutter ist officinel, und kann zu einer Seife, so wie auch zu Lichtern gebraucht werden. b) Das Muskatenöhl von den Kernen der Früchte vom fettgebenden Muskatnußbaume (Myristica sebifera) (3), wird auf ähnliche Art, nach Austrocknung der Kerne, durch Kochen mit Wasser erhalten, und gebraucht man solches zu Cayenne und Gutang zu Lichtern. Es ist dieses nicht mit dem ätherischen Muskatenöhle zu verwechseln, welches man sowohl durch Destillation als Auspressung aus den Nüssen des gemeinen Muskatnußbaums (Myristica moschata) (4) als Oleum Nucis moschatae, und aus den Muskatblüthen als Oleum Macis gewinnt.

(1) Anfangsgr. der theoret. und angewandten Botanik, 2te Auflage II. 1. Band. 705.

(2) Von Crells Zerlegung der Cacaobutter. In dessen chem. Journal. II. 152.

(3) Anfang der theoret. und angewandten Botanik. 2te Aufl. II. 1. Band. 730. (4) e. d. 728.

Digitized by Google

771.

15.) Der Wachsstoff, welcher sich bey den Gewächsen, besonders auf der Oberhaut der Stämme und Früchte findet, wird auch von den Bienen nach Huber (1) aus dem Honig und dessen Zuckerstoff, welchen sie aus den Blumen und deren Nektarien zusammentragen, gebildet. Zu den Gewächsen, welche sich durch einen vorzüglichen Wachsgehalt auszeichnen, gehören der Wachsbaum (Myrica cerifera und caroliniensis) (2), welcher sich in seinem Anbaue sehr nützlich beweisen würde, da seine Früchte ziemlich viel Wachs liefern; ausserdem aber von Humboldts Wachspalme (Ceraxylon andicola) (3), deren wachsartige, aus der Rinde ausschwitzende Masse nach Vauquelin ⅔ Harz und ⅓ Wachs enthält, welches letztere aber etwas spröder als das Bienenwachs ist.

(1) Mem. sur l'origine de la Cire. Im Journ. de phys. LVIII. 142. (N. III. 49.)

(2) Cadet über den Wachsbaum in Louisiana und Pensylvanien. Ann. de Chimie XLIV. 140. (M. X. 156.)

Hermbstädts Versuche und Bemerkungen über den Unterschied des Bienenwachses vom Pflanzenwachse, mit Rücksicht auf die Vortheile, welche aus der vermehrten Anpflanzung des Wachsbaumes zu erzielen wären. In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie. II. 223.

(3) Alex. de Humboldt et Bonpland palmae aequinoctiales. Tab. I. a. b.

772.

Die Eigenschaften des Wachses sind folgende:

a.) besitzt es eine eigenthümliche gelbe Farbe, welche es aber durchs Bleichen an der Sonne (1) verliert und völlig weiß wird. Es zeigt übrigens einen Fettglanz, ist spröde, in der Wärme aber dehnbar, und hat einen honigartigen Geruch und Geschmack, welche sich aber nach dem Bleichen sehr vermindern. Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 0,9600 und es ist leichter, als das Wasser.

b) Ist es im Wasser, Alkohol und Aether, so wie auch selbst in den konzentrirten Säuren nicht auflöslich, und wird von der oxydirten Salzsäure nur entfärbt und gebleicht.

c) Von den ätherischen und fetten Oehlen wird es in der Wärme aufgelößt, und giebt mit den Alkalien Wachsseifen.

d) Bei vermehrter Temperatur geht es aus dem weichen Zustande ins Schmelzen über, wo es eine durchsichtige Flüssigkeit

Digitized by Google

darstellt. Ins Sieden gebracht wird es schwarz, und es entzündet sich.

c) In der Destillation giebt es Wasser, wenig Säure, und anfänglich ein durchsichtiges Oehl, welches nicht leicht gesteht; am Ende geht ein festes Oehl über, welches man Wachsbutter nennt, und der Rückstand besteht in Kohle.

f) Nach Lavoisier besteht es aus Kohlen- und Wasserstoff, nach Schulze's (2) genauerer Bestimmung aber aus 5,142 Kohlenstoff, 3,086 Sauerstoff und 1,772 Wasserstoff. Nach Gay-Lüssac und Thenard (3) sind aber seine Grundstoffe 81,79 Kohlenstoff, 5,54 Sauerstoff und 12,67 Wasserstoff.

(1) Mem. sur l'action de la lumière solaire pour blanchir la cire jaune. Journ. de phys. 1791. 56.
(2) Im neuen allgemeinen Journal der Chemie. IV. 337.
(3) Ann. de Chimie LXXV. n. 47. (T. XXXVII. 401. O' 1. 763.)

773.

Die Brauchbarkeit des Wachses ist sehr vielfältig, und dient es vorzüglich zu Wachskerzen, welche in den Wachsfabriken verfertigt werden, und sich durch ihre ruhigere und hellere Flamme und die geringere Zerfließlichkeit vor den Talglichtern auszeichnen. Man bedient sich hierzu entweder des gelben Bienen- oder Pflanzenwachses, oder des gebleichten. Zu letzterer Absicht muß man es in dünne Scheiben oder Bänder verwandeln, welches in den Wachsfabriken durch eine im Wasser bewegliche Walze geschieht, auf welche man das Wachs in dünnen Strahlen fließen läßt. Dieses gebänderte Wachs wird nachher auf ausgespannte Tücher gebracht, mit Wasser besprengt, gewendet und auf gewöhnliche Art gebleicht, worauf es wieder zerlassen und gebändert so lange gebleicht wird, bis es vollkommen weiß geworden ist. Zum Gebrauch der Lichter wird es zuweilen mit Fett, Wallrath, Harz, Bleyweiß und Alaun versetzt; von zu vielem Fett wird das Wachs aber spröder und leichter verbrennlich.

(*) L'art du cirier. Par M. Du Hamel. à Paris 1762. fol. und im Schauplatz der Künste und Handwerke. II. 125.
Encyclopédie méthod. Arts et metiers mécaniques T. I. Cirier. Pl. T. I. Blanchiment des cires. Pl. 1—4. Cirier. Pl. 1. 2.
Sprengels Handwerke und Künste. XIII. 401.
Beckmanns Technologie. 201.

774.

Wird das gelbe Wachs mit Zinnober oder Grünspan ver-

Digitized by Google

setzt, so giebt es das Siegelwachs zu den größern Siegeln, und in der Versetzung mit Terpenthin dient es als Baumwachs. Die Bildhauer benutzen es, mit Pech und Talg vermischt, zu ihrem Modellwachse, und zu den Injectionsmassen in der Zergliederungskunst wird das Wachs mit Talg, Baumöhl, Terpenthin nebst Zusatz von Zinnober und Grünspan angewandt. Für sich gebraucht man es auch zum Wichsen der Zwirnsfäden, der Tücher, zum Bohren des Holzes, zum Verkleben der Gefäße, in der Medicin zum Preßschwamm, zu Abdrücken, bey den Kupferstechern zum Ueberziehen der Platten, und auch zum Glühwachse beym Vergolden. Zum Wachspoussiren, mit Anwendung der Farben, liefert es die schönste Arbeit in der Nachbildung anatomischer Präparate, besonders auch der Obstvarietäten und Schwämme. Die Wachsseifen geben in Vermischung mit den Lackfarben die Wachsmahlereien, welche auch mit Wachs und Oehl (1) ausgeführt werden können. Auch gehört hieher die Enkaustik (2) oder das Einschmelzen der Wasserfarben auf einem Wachsgrund, welche der Graf von Caylus zu vervollkommnen suchte. Nach Hooker (3) besteht ein solcher Wachsgrund aus 4 Theilen arabischem Gummi, 7 Th. Mastix und 5 Theilen weißem Wachse.

(1) La cire alliée avec l'huile, ou la peinture à huile-cire, trouvée à Mannheim par M. le Baron de Taubenheim, experimentée et decrite par M. Fratrel. A Mannheim 1770. 8.
Fabroni über die Wachsmahlerey. Ann. di Chimica. XIII. (T. V. 307.)

(2) Geschichte der Enkaustik der Alten, und der neuern Versuche, sie wieder herzustellen. In Bertuchs Journale des Luxus und der Moden. 1794. Okt. Nov. Dec.

(3) Manière de préparer et d'appliquer la composition pour la peinture nommée caustique etc. Annales de Chimie. LXXVII. Fevr. 161.

775.

16.) Der Gerbestoff (Tanin.), welcher sich in den adstringirenden Gewächsen befindet, ist schon oben (I. 541 — 543) betrachtet und nach seinen Eigenschaften angegeben worden. Nach Wahlenberg (1) ist er mit dem unreifen Extraktivstoffe verwandt, und findet sich in Baumrinden, den perennirenden Wurzeln einiger Kräuter, in immergrünen Blättern, unreifen Fruchthüllen, und nur selten in Blumenblättern. Ausser den bekannten adstringirenden Gewächsen befindet er sich in vorzüglicher

Digitized by Google

ßer Menge im Kino-Gummi (Gummi Kino oder Gambiense oder Rubrum adstringens Fohtergilli), welches nach Vauquelin (2) aus ¾ Gummistoff, übrigens aber aus Gerbestoff besteht. Es ist seinem Ursprunge nach unbekannt, übrigens kommt es aus Afrika. Man erhält es in größern und kleinern Stücken, wovon die reinsten granatroth durchscheinen. Es ist fast geruchlos, schmeckt aber sehr bitter und zusammenziehend. Sein Bruch ist glatt, von Glasglanz, und es erweicht sich in der Hand. Der Katechu-Saft (Succus Catechu, Terra Catechu) soll nach Linné von der Areca Catechu und deren alten Nüssen, als auch von der Mimosa Catechu und deren Safte kommen. Er findet sich in Massen und kleinern Stücken, ist schwarzbraun, innen rothbraun, und schmeckt süßlich, nachher aber bitter und zusammenziehend, und besteht nach Petit-Thuars (3) aus Gerbestoff, Galläpfelsäure und etwas Harz. Nach Fourcroy und Vauquelin (4) findet sich in manchen Gewächsen der Gerbestoff in Verbindung mit thierischem Stoffe, wie z. B. in der Haut der Saubohnen (Vicia Faba). Sind solche durch eine schwache Kali-Auflösung gänzlich extrahirt, so geben sie in der trocknen Destillation eine schwache Säure, aus welcher ätzendes Kali viel Ammoniak entbindet, und vor dieser Zerlegung gab jene Säure mit Eisenvitriol einen blauen Niederschlag. Es zeigten sich also hier zwey thierische Stoffe am Ammoniak und der Blausäure, und eben so verhielten sich die Linsen. Auch in den Blättern der Roßkastanien fand sich diese Verbindung des Gerbestoffs (Tanate de gelatine ou d'albumine), welche Vauquelin für Extraktivstoff zu erklären geneigt ist. Besonders empfiehlt sich dieser Stoff in Färbereyen zu Grundfarben.

(1) Desedibus materiarum immediatarum in plantis. Upsaliae 1807. 4.
(2) Berliner Jahrbuch der Pharmacie. 1803. 156.
(3) Ebendas. 1806. 1.
(4) Ann. du Mus. d'hist. nat. XV. à Paris 1810. 77.

776.

17.) Die Geruch-Substanzen verdienen noch eine besondere Betrachtung, um so mehr, da, ausser den Sinnen des Gefühls und Gehörs, hievon so wenig als von dem Geschmacksinne in den physikalischen Lehrbüchern vorkommt, und zu beyden letztern noch viele Beobachtungen zu sammeln sind, um eine Ge-

ruchslehre oder Osmiotik und eine Geschmackslehre oder Geusitik zu gründen.*) Bis jetzt haben sich die Geruchssubstanzen noch nicht durch chemische Analysen zerlegen lassen, und bleibt es daher noch immer zweifelhaft, ob sich solche als besondere nächste Bestandtheile der Körper überhaupt annehmen lassen, wo sie von einem Geruchsstoffe oder Arom ehedem abgeleitet wurden, wobey man vorzüglich die ätherischen Oehle sich zum Augenmerke machte. Erwägt man aber die Entstehung der Gerüche genauer, so ergiebt sich, daß sie in Gas- oder dampfförmigen Flüssigkeiten zu den Geruchsorganen gelangen, dahingegen die verschiedenen Geschmacke durch liquide Flüssigkeiten und deren Gehalte auf der Zunge oder dem Geschmacksorgane erregt werden.

Man sehe hierüber auch Hermbstädt über die Gerüche und die physischen Ursachen ihrer Erzeugung. In dem Mag. der Gesellsch. nat. Fr. zu Berlin. V. 111.

777.

Hier kommen nun sowohl die Gas- und dampfförmigen Flüssigkeiten, welche entweder schon an sich in ihren Verbindungen, oder durch Auflösungen anderer Theile der Körper riechbar werden, so wie die besondern Einrichtungen der Geruchsorgane in Betracht. Verbindungen der Grundstoffe geben schon an sich sehr heftige Gerüche, wie die vom Salpeter- und Wasserstoff zu Ammonium, der Sauerstoff mit dem Schwefel, dem Phosphor zu unvollkommener Schwefel- und Phosphorsäure, des Schwefels und Phosphors mit dem Wasserstoffgase, des Sauerstoffs mit der Salzsäure u. a. Schon andere und oft die widrigsten Gerüche entstehen aus der Verbindung des ammoniakalischen Gases mit dem geschwefelten und gephosphorten Wasserstoffgase, die sich weiter verbreiten, in so ferne sie von der atmosphärischen Luft aufgenommen werden, welche sich auch mit andern Ausdünstungen der Körper verbindet. Bey dem Geruchsorgane oder der Nase (1) kommt nun vorzüglich die innere Auskleidung derselben mit der Schleimhaut (membrana pituitaria) in Betracht, welche durch die 3 kleinen gewundenen Knochen (Ossa turbinata s. spongiosa) in jeder Nasenhöhle, welche sie ebenfalls überzieht, eine beträchtliche Oberfläche erhält. Jene Haut setzt eine Menge Schleim (mucus) ab, und in ihr verbreiten sich sowohl die eigentlichen Geruchs-Nerven (nerui olfactorii), welche durch das Siebbein aus

dem Gehirn in die Nase treten, als auch sich noch von außen in ihr vertheilen. Dieser bei den Menschen gewöhnliche Bau ändert nun bei Thieren auf mannigfaltige Weise ab, und haben solche in vielen Fällen einen viel schärfern Geruch, als die Menschen.

(1) Anton. Scarpa disquisitiones anatomicae de auditu et olfactu. Ticin. 1789. fol.
(2) Blumenbach's Handbuch der vergleichenden Anatomie. Göttingen 1805. 366.

778.

Die Empfindungen, welche man nun durch die Geruchsnerven von gewissen in der atmosphärischen Luft aufgelößten oder auch nur verbreiteten Substanzen erhält, heißt man den Geruch. Ist jener Schleim der Nasenhaut durch den Sauerstoff der Luft beim Athmen zu stark vertrocknet, oder, wie bei Schnupfen und Catarrhen, zu sehr gehäuft, so ist in beiden Fällen der Geruch vermindert, oder auch ganz aufgehoben, da die Wirkung der in der Luft enthaltenen Substanzen auf die Nerven gehindert ist. Die Wirkung des Schleims scheint aber doch nicht allein darinn zu bestehen, die Nerven weich und schlüpfrig zu erhalten, sondern zugleich durch eine besondere Affinität zu den riechbaren Substanzen solche anzuziehen und für die Nerven zu verdichten. Bei Thieren von sehr feinem Geruche, wie den Hunden u. a., wird dieser Zweck nicht allein durch die größere Länge des Geruchsorgans, sondern vorzüglich durch die Kälte desselben befördert, indem die dadurch verdichtete Luft mehrere Geruch-Substanzen abzusetzen im Stande ist.

779.

Die Gerüche lassen sich nur durch Vergleichung mit allgemein bekannten unterscheiden, und hat man besonders festgesetzt: a) den Ambra- und Moschus-Geruch, welche sich aber doch nicht ganz gleich sind, und bei beträchtlicher Stärke etwas erstickendes äußern. b) Den lieblichen und angenehmen nach den allgemeinern Urtheilen, c) den gewürzhaften, besonders starken, reizenden Geruch, d) den specifiken starken, welcher einigen angenehm, andern zuwider seyn kann; wie der von der Raute, den Zwiebeln, den Blumen des Eläagnus u. s. w. e) den widrigen oder allgemein unangenehmen, wohin auch der

Digitized by Google

moderartige und thonige Geruch gehören, f) den eckelhaften, Uebelichkeit erregenden, wohin der urinöse oder harnartige, der Knoblauchs-Geruch, der arsenikalische, der von faulenden Körpern, der bituminöse, der brandige, hornartige u. d. gl. zu rechnen sind, g) den narkotischen oder betäubenden, h) den schwefeligen, i) den sauern, k) den phosphorischen, l) den schwach bitterlichen u. a. Bestimmtere Vergleichungen werden noch von besondern Körperarten hergenommen, wie der Himbeeren- der Rosen- Lilien- Hyacinthen- Tuberosen- der Honig- und Wachs-Geruch u. m.

780.

Die Unterscheidung der Körper in riechende und geruchlose bleibt nur in Bezug menschlicher Geruchsorgane anwendbar. Da bei einem jeden Körper eine gewisse Verdunstung seiner Theile statt findet, welche sich in der Luft verbreiten, so kommt es zur Hervorbringung des Geruchs vorzüglich darauf an, daß nicht allein jene Theile die Geruchsorgane afficiren können, sondern auch ihre vorhandene Menge, bei gehöriger Verdichtung, dieses zu leisten vermag. Nach dem empfindlichern oder weniger empfindlichen Geruchsorgane wird man daher einen Körper für riechend erklären, von welchen Andere behaupten, daß er völlig geruchlos sey. So zeigen die Thiere von besonders scharfem Geruche, daß sie für uns geruchlose Materien nicht allein in der Nähe, sondern auch oft in den weitesten Entfernungen spühren, wie die Hunde, die Raubvögel, die Fische, manche Insecten. So wenig man nun noch bis jetzt im Stande gewesen ist, die Geruchs-Substanzen besonders darzustellen, welches wegen ihrer so überaus großen Theilbarkeit schon seine entschiedenen Schwierigkeiten besitzt, so würden doch Beobachtungen über die Erweckung und gänzliche Aufhebung der Gerüche, über ihre Abänderung und über die Fälle, in welchen sie sichtbar gemacht werden können, als präparative Mittel zu weitern Aufschlüssen dienen.

781.

Solche Körper, welche, wie Ammonium, Kampfer u. a., an der Luft verdunsten, verbreiten auch so lange Geruch, bis sie gänzlich verzehrt worden sind; man erhält sie hingegen, wenn sie von der Berührung mit der Luft abgeschlossen werden, wodurch aber

Digitized by Google

auch die Verbreitung des Geruchs unterbrochen ist. In gänzlich geruchlosen Körpern läßt sich der Geruch aber auf mannigfaltige Art erwecken, wie a) durch Reiben. So zeigen Gewächse nicht nur einen Geruch, von welchem man vorher nichts verspührte, sondern auch Steine, wie Quarz, Lukulan, und von den Erzen Eisen- und Arsenikkiese, gediegen Arsenik u. a. verbreiten gerieben, oder mit dem Stahle geschlagen, verschiedene Gerüche. b) Durch Befeuchtung werden geruchlose Theile der Gewächse von der Flüssigkeit durchdrungen, in ihren Mischungen zersetzt, und bringen die neuen Verbindungen, wenn sie sich bei Verdunstung der Flüssigkeit in der Luft verbreiten, Gerüche hervor. Selbst durch bloßes Anhauchen giebt Hornblende und Thonschiefer einen thonigen Geruch von sich, welchen sie vorher nicht äußerten. c) Durch Elektrisiren bildet sich ein Phosphorgeruch. (I. 773.) d) Die Erwärmung wird nicht nur an sich, da sie die Ausdünstung befördert, riechbare Substanzen in ihrem Maaße verstärken, sondern auch geruchlose in dem bei diesen Temperaturen vorgehenden Verbindungen zu riechbaren umwandeln können. e) Noch wirksamer zu diesem Zwecke ist das Sieden mancher Körper im Wasser. So geben die geruchlosen Feigenblätter beim Absud, nach Dambourneys und meinen Beobachtungen, e) den schönsten und sehr dauerhaften Tuberosen-Geruch. Auch widrige Gerüche können hiedurch in angenehme verwandelt werden, wo sich selbst die Geruchs-Substanzen zu zerlegen scheinen. Der specifike Geruch der Raute wird durchs Sieden ebenfalls in einen starken Tuberosen-Geruch umgeändert; (2) und eine Menge Wanzen von der gelben Art (Cimex flavipes L. u. Fabr.) gaben mir bei dem Absud, statt ihres höchst widrigen Gestanks, den angenehmsten Geruch von abgesottenen Krebsen.

(1) Meine Anfangsgründe der theoretischen und angewandten Botanik. II. 1. Band 62.

(2) Das. II. 2. Band. 372.

782.

Noch stärker wird aber durch exaltirte Evaporation und Zersetzungen durch höhere Temperaturen f) in den Erhitzungen und Verbrennungen die Erzeugung der Geruchs-Substanzen befördert werden können, wie die Destillationen der Gewächse in der Entbindung der Säuern und des empyreumatischen Oehles beweisen.

Digitized by Google

g) Die Gährung und Fäulniß bildet durch die vielseitigen, dabei vorgehenden Verbindungen äußerst mannigfaltige Gerüche, welche sich mit der Kohlenstoffsäure oder dem Wasserstoffe als Gas entwickeln. Bei der Eintrocknung, besonders der faulenden Substanzen, werden solche geruchlos, und bei der geringsten Feuchtigkeit, welche die Fäulniß wieder begünstigt, sind die vorigen Gerüche wieder vorhanden. h) Verdichtungen der Luft können auch einen schwachen Geruch für die Geruchsnerven gleichsam concentriren, und befördert dieses die Kälte der Geruchsorgane sehr scharf riechender Thiere. Hierauf lassen sich auch wohl für jetzt die des Nachts nur allein riechenden Blumen einiger Gewächse, in Hinsicht des temporellen Geruchs, einigermasen erklären, wie bei der Hesperis tristis, welche nur nach Sonnenuntergang zu riechen anfängt, so wie auch einige Arten Nyctanthes (*) hierher gehören.

(*) Anf. der theor. angew. Botanik. II. 1. Band. 26.

783.

Die Verdunstungen riechender Körper hat man verschiedentlich zu versinnlichen gesucht, und zeigen sie sich wirklich, wenn die Dünste von concentrirtem Essig denen des Ammoniums sich nähern, und in ihrer Neutralisirung Dämpfe bilden. Die Bewegungen, welche kleine Stück. n Kampfer, oder Blätter von starkriechenden Pflanzen auf Wasser zeigen, sind nach Brugnatelli (*) allerdings den Ausdünstungen zuzuschreiben. Hingegen sind diejenigen Erscheinungen, welche Alkohol oder ätherische Oehle auf dünnen Wasserschichten hervorbringen, indem Tropfen von solchen Flüssigkeiten das Wasser plötzlich zurückstoßen, nicht nach Prevost's (**) Meinung von den Ausflüssen riechender Substanzen, sondern nach Carradori (1), Drapernaud (2) und Dispan (3) von andern Affinitäten abhängend. Die Geruch-Substanzen zeigen übrigens eine besondere Verwandtschaft zu den ätherischen Oehlen, so wie nach Demachy (4) zu dem Schleimzucker oder Zuckersyrup, da letzterer die Wohlgerüche von Pflanzen fixirt, welche gleichwohl in der Destillation kein ätherisches Oehl zu liefern im Stande sind.

*) In von Crells chemischen Annalen. 1788. I. 407. 1794. II. 214.

**) Ann. de Chimie XXI. 259. (N. IV. 242. T. XXIV. 158.)

Digitized by Google

(1) Ann. de Chimie. XXVII. 38. (T. XXIV. 147. 158.) LI. 216. (T. XXIV. 134.)
(2) Ebendaſ. XLVII. 303. (T. XXIV. 130.)
(3) In den Ann. der Phys. XXIV. 182.

784.

18) Der narkotiſche Stoff (*) gehört mit zu den Geruchs-Subſtanzen, und läßt ſich eben ſo wenig als ſolche abgeſondert und rein darſtellen. Er zeichnet ſich durch ſeine betäubenden, die Sinne verwirrenden oder einſchläfernden Wirkungen aus, welche ſich zum Theil ſchon durch einen widrigen, dumpfigen Geruch verrathen. Er ſcheint übrigens von verſchiedener Miſchung zu ſeyn, und beſteht in den bittern Mandeln, den Kirſchlorbeerblättern u. a. aus Blauſäure; im Opium aber, nach Derosne (675.), in einem geſchmack- und geruchloſen Salze, welches die narkotiſche Eigenſchaft viel heftiger als das Opium ſelbſt äuſſerte. Dieſes Salz iſt in 400 Theilen kochenden Waſſers auflöslich, in kaltem aber nicht, und fällt daher durchs Abkühlen in jenem wieder nieder. Aus dem Alkohol, in welchem es auflöslich iſt, wird es durch Waſſer wieder als ein weißes Pulver geſchieden; in ätheriſchen Oelen und Schwefeläther iſt es ebenfalls auflöslich, ſo wie in Säuren, aus welchen letztern es durch Alkalien wieder gefällt wird. Von der Salpeterſäure wird es unter Rückſtand eines bittern Stoffes in Sauerkleeſäure verwandelt. Erhitzt ſchmilzt es wie Wachs, und giebt in der Deſtillation unter Aufſchäumen weiße Dämpfe, welche ein weißes Oel liefern, nebſt Waſſer, kohlenſtoffſaurem Ammonium, kohlenſtoffſauerm Gaſe, und gekohltem Waſſerſtoffgaſe. Auſſerdem ſcheint auch der narkotiſche Stoff nicht ſelten in dem grünen Satzmehle vorzukommen. Nach Hermbſtädt (**) enthalten aber viele betäubende und giftige Gewächſe, wie Hyoscyamus niger, Atropa Belladonna, viele Solana u. a. vielen Schwefel- und Phosphorwaſſerſtoff und Kohlenſtoff, und befähigen ſich dadurch zu natürlichen Düngungsmitteln. Wahrſcheinlich liegt auch in jenen Beſtandtheilen der Grund ihrer betäubenden Eigenſchaften.

(*) C. H. Koestlin dissert. sistens animadversiones de materiis narcoticis regni vegetabilis earumque ratione botanica. Praes. Kielmeyer. Tubingae. 1803. (überſetzt A. VIII. 1.)
(**) Archiv der Agrikultur-Chemie. I. 79.

785.

19) Die Färbeſtoffe oder Pigmente, welche ſich ſowohl in den organiſchen als unorganiſchen Körpern finden, ſind über-

Digitized by Google

haupt diejenigen Bestandtheile derselben, welche, indem sie das Licht aufnehmen, gewisse Theile desselben binden, und die übrigen als Farben zurückwerfen, übrigens mit dem Sauerstoffe eine starke Verwandtschaft besitzen, so wie mit andern Materien, denen sie in ihrer Beimischung gleiche und dauerhafte Eigenschaften in der Zerlegung des Lichts mittheilen. Die Nothwendigkeit, hier die Farbe (color) oder den zurückgeworfenen Theil des Lichts von demjenigen Stoffe, welcher die Licht-Zerlegung bewirkt, oder dem Pigmente zu unterscheiden, ist schon oben (I. 695.) gezeigt. Diese Pigmente kommen besonders in den Gewächsen so häufig in Verbindungen mit Gummi- Schleim- Extraktiv- Mehl- Harz- und Eiweißstoff, so wie mit andern vor, daß es noch ungewiß bleibt, ob sie als ein besonderer nächster Pflanzenbestandtheil, oder vielmehr als ein Gemische anderer Stoffe anzunehmen sind. Eben diese vielseitigen Verbindungen der Pigmente machen es daher bis jetzt noch ohnmöglich, das Quantitative des Färbestoffs in einem Gewächse zu bestimmen, da er in keiner vollkommnen Absonderung dargestellt werden kann. Eine der wesentlichsten Eigenschaften, wodurch Pigmente sich von andern Pflanzenstoffen unterscheiden, besteht übrigens darinne, daß sie sich durch Verbindung der Eßigsäure mit Alaun auf den mehresten farblosen Substanzen befestigen lassen.

786.

In den Gewächsen sind nun die Pigmente entweder a) auf solche Art enthalten, daß sie sich durch Wasser allein, oder vermittelst salinischer Zusätze extrahiren lassen, wie bei den mehresten Farbgewächsen der Fall ist; oder sie lassen sich b) nur, wie bei dem Indig und Waid, durch Gährung aufschließen. Jene liefern nun in den kalten oder warmen Infusionen, so wie auch in den Absuden, mehr oder weniger gefärbte Flüßigkeiten, welche gewöhnlich nur ein Pigment enthalten, dessen Veränderlichkeit durch Zusätze von Reagentien mannigfaltige Farben liefern kann; oder es finden sich mehrere Pigmente in ihnen, wie ein gelb- und rothfärbendes beim Saflor. Auch lassen sich zuweilen durch kalte Infusionen andere Farben, als durch den Absud, hervorbringen, wie bei den verschiedenen Eschen, welche in der kalten Extraktion schillernde Flüßigkeiten, in der heißen aber gelbe hervorbringen. Diese Pigmente äussern aber nicht zu allen Arten von Zeugen, welche man mit ihnen färben will, gleiche Affinitäten, und es wird daher nöthig, ent-

Digitized by Google

weder durch Zusätze zu den Pigmenten, oder durch Vorbereitungen der Zeuge, den Farben eine stärkere Haltbarkeit und Dauer zu verschaffen, womit sich nun überhaupt die Färbereien, so wie die Mahlereien beschäftigen, welche ihre nähern Bestimmungen noch durch die zu färbenden Zeuge erhalten.

787.

Das Färben der Schafwolle, der Baumwolle, des leinenen Garnes, des hänfenen und der Seide, nebst der daraus verfertigten Zeuge ist der Gegenstand der eigentlichen Färbereien, von welchen diejenigen, welche dauerhafte Farben liefern, Schönfärbereien, die aber, welche sich mit weniger haltbaren beschäftigen, Schlechtfärbereien heißen. Ausserdem werden aber zu andern Handwerken und Künsten die Färbereien des Leders, der Haare, der Hüte, der Federn, des Holzes, des Strohes, der Knochen, der Eier, u. m. so wie Färbungen von Flüßigkeiten, wie der Weine, der Liqueure, des Eßigs u. a. gerechnet. Die Mahlereien erhalten ihre Pigmente von vegetabilischen und thierischen Körpern, großen Theils aber auch aus Mineralien. Man kann die Mahlereien 1) in diejenigen unterscheiden, bei welchen die Pigmente sich schon für sich mit dem Grunde, auf welchen sie aufgetragen werden, verbinden, wohin a) die Mahlereien mit feuchten Pigmenten, wie bei den Wasserfarben-, Oel- und Fresko-Mahlereien, gehören, oder sie werden b) trocken aufgetragen, wie mit Pastellfarben, oder auch durch Streuarbeit, mit gefärbtem Zucker auf Spiegeln. 2) Andere Mahlereien erfordern aber das Einbrennen der Pigmente auf ihren Grund, wohin die Email-Porzellan- und Glas-Mahlereien, so wie die Glasuren gehören, welche sämmtlich nur feuerbeständige mineralische Farben nöthig haben, da vegetabilische und thierische Pigmente sich bei dem Einbrennen zerlegen und verflüchtigen würden. Von letztern ist schon im obigen (II. 192. u. f. und 219.) gehandelt worden.

788.

Zu den vorzüglichsten Gewächsen, deren man sich in den eigentlichen Färbereien bedient, gehören a) zu denen, welche sich leicht mit Wasser extrahiren lassen (786.)

Der Krapp oder die Färberröthe (Rubia tinctorum) (1), welches Gewächse besonders häufig in den Rheingegen-

Digitized by Google

den gebaut wird, und die Wurzeln getrocknet in eigenen Krappmühlen gemahlen werden. Er giebt vorzüglich rothe Farben, und das so dauerhafte türkische Roth auf Baumwolle. Ausserdem kann man nach Beschaffenheit der Zusätze auch andere Farben durch ihn erhalten, und wird er auch den Blaukuppen mit zugesetzt.

Der Färberginster (Genista tinctoria) (2) ist zwar die gewöhnlichste Pflanze zu den gelben Farben in den Färbereien, aber bei weitem nicht die vorzüglichste. Viel schönere gelbe Farben liefern

der gemeine Wau, (Reseda luteola.) (3) welcher auch schon zu dieser Benutzung in Frankreich, England und Holland gebaut wird, so wie

die Rinde der schwarzen Eiche (Quercus nigra) (4), welche man unter dem Namen der Quercitronrinde aus England erhält, wo sie zu den Kattundruckereien gebraucht wird. Ausser den schönen und dauerhaften gelben und andern Farben, welche sie liefert, giebt sie mit Kochenille oder Krapp orangefarb, und übertrifft im Gehalte an Färbestoffe fast alle gelbfärbende Gewächse.

Die Rinde der italienischen Pappel (Populus nigra italica) (5) fand Dambourney noch vorzüglicher in der Schönheit der gelben Farbe vor jener, nur zeigt sie sich für grüne Farben in Verbindung mit Indigo nicht so gut, wie solche.

Das Gelbholz vom Färber-Maulbeerbaume (Morus tinctoria) (6) giebt ebenfalls gute gelbe Farben, ist aber nicht so reichhaltig an Färbestoff, als die Quercitronrinde.

Die Curcume (Curcuma longa und rotunda) (7) enthält in ihren Wurzeln vielen Färbestoff, wird aber zum Gelbfärben nicht so häufig gebraucht, ohnerachtet sie mit gehörigen Zusätzen b) nutzbare Farben liefert. Vorzüglich dient sie zur Prüfung der Laugensalze. (I. 462. n. 2.)

(1) Anfangsgr. der theoret. und angew. Botanik. 2. Aufl. II. 2. Band. 63.
(2) II. 1. Band. 607.
(3) II. 2. Band 413.
(4) II. 1. Band. 471.
(5) II. 1. Band. 304.
(6) II. 1. Band. 95.
(7) Ebendas. II. 2. Band. 13.

789.

Der Saflor (Carthamus tinctorius) (1) enthält in seinen

rothen Blumen ein gelbes Pigment, welches sich durch Wasser extrahiren läßt, und ein rothes harziges, welches vom Wasser aber nicht aufgenommen wird. Da man letzteres zu schönen rothen Farben auf Seide benutzt, so wird die gelbe Farbe im käuflichen Safflore schon ausgezogen, welche inzwischen ebenfalls in Färbereien verwandt werden könnte. Nach Dúfour (*) enthält der Saflor 0,055. grünlichgelbe, dem Eiweißstoff ähnliche Substanz, 0,244 nur in Wasser auflösliches Extrakt von gelben Farbstheilen, schwefelsaurem Kalk und Kali, 0,042 im Wasser und Alkohol auflösliches Extrakt mit gelbem Pigment, nebst salzsaurem und eßigsaurem Kali, 0,005 rothes Pigment, 0,003 Harz, 0,009 Wachs von eigener Beschaffenheit, 0,496 holzigen Faser, 0,005 Alaun und Bittererde, 0,034 Sand und Pflanzentheile, 0,012 Sand allein, 0,002 rothes Eisenoxyd, 0,062 Feuchtigkeit, bey 0,007 Verlust.

Der Saffran (Crocus sativus) (2) besteht in den getrockneten Narben seiner Blüthen, und enthält ein sehr schönes gelbes Pigment, welches zum Mahlen, seines hohen Preißes wegen, nur in Seidenfärbereien gebraucht wird.

Der Sumach oder Schmak (Rhus coriaria und Cotinus) (3) besteht aus dem gemahlenen Holze und der Rinde dieser Bäume, welche zu orangegelben Farben gebraucht werden, so wie auch zu schwarzbraunen und andern, wozu auch Rh. typhinum und radicans genutzt werden können,

Das Brasilienholz (4) (Caesalpinia Saepan.), welches in Spänen und Pulver käuflich ist, dient zu rothen und braunen Farben.

Das Fernambuckholz (Caesalpinia Brasiliensis) (5) soll nach Marcgraf von diesem Baume kommen, und ist im Handel in Spänen zu erhalten. Es wird zu rothen Farben gebraucht, welches auch in verschiedenen Verbindungen ziemlich dauerhafte Farben giebt. Man benutzt auch den Abfud zu rothen Tinten, welche am schönsten durch einen Zusatz von Cochenille erhalten werden, und zu Pflanzen-Injektionen.

Das Blau- oder Kampecheholz (Haematoxylum Campechianum) (6) kommt in Spänen in Handel, und wird zu grauen, violetten und blauen Farben gebraucht, welche sich auch befestigen lassen.

Digitized by Google

Der Orlean besteht aus dem Marke, in welchem sich die Samen von der Bixa orellana (7) befinden, welches nach dem Waschen, Maceriren, Gähren und Trocknen in dunkelrothen, etwas feuchten Stücken, in Palmblätter eingewickelt, im Handel vorkommt, zusammenziehend schmeckt, nach Veilchen riecht, und aus Harz, Extraktivstoff und dem gelben Pigmente besteht. In den Färbereien dient er zu feuer- oder orangegelben Farben.

Der käufliche Orlean scheint aber durch mancherlei Zusätze verfälscht zu seyn, und hat John (8) eine Analyse von dem reinen Marke der Samen anzustellen Gelegenheit gehabt. Nach dieser enthält der reine Orlean Arom und eine noch nicht bestimmte Säure, 28. Harz in Verbindung mit einem färbenden riechbaren Oxyde, 26,50 Schleim, 20 Pflanzenfaser, 20 gefärbten Extraktivstoff, und 4 aus einer dem Schleim und Extraktivstoff sich nähernden Substanz. In der trockenen Destillation gab dieses Mark kohlenstoffsaures, mit einem andern Gase noch verbundenes Gas, 13,63 Wasser mit Ammonium, 27,27. gelbes und braunes Oel, 31,85. Kohle, und von dieser 0,455. Asche. Die Kohle enthielt 18,20 schwarzes Kohlenoxyd, 0,910. blausaures Eisen. Die Asche zusammen gab schwefelsaures Kali, schwefelsaure und phosphorsaure Kalkerde, Eisenoxyd und Kieselerde.

(1) Anf. der theoret. und angew. Botan. II. 2. Band. 551.
(*) Ann. de Chimie. XLVIII. 283. (N. III. 481.)
(2) e. d. 45.
(3) II. 1. Band. 210.
(4) das. 362.
(5) e. d.
(6) das. 305. Eine besondere chem. Unters. desselben von Chevreul s. m.. in den Ann. du Mus. d'hist. nat. XVII. 280. 339.
(7) das. 418.
(8) In dem Magazin der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin. III. 60.

790.

Von solchen Gewächsen, welche den Gehalt an Färbestoff erst durch die Gährung entwickeln, sind vorzüglich der Indigo und der Waid bekannt, deren Pigment allein die blauen Farben für die Färbereien liefert.

Der Indig wird von mehrern Arten der Indigpflanze (Indigo fera) (*) erhalten, indem man sie vor der Blüthe abschneidet, in Fäßer füllt, und mit Wasser in Gährung bringt, welches den färbenden Theil aufnimmt, und hernach in andere Gefäße abläßt, und in solchen so lange schlägt, bis sich

Digitized by Google

der Farbestoff in Klumpen zusammen begeben hat. Das Wasser wird nachher abgezogen, und der Bodensatz langsam getrocknet. Der Indig kommt in verschiedener Güte im Handel vor, und muß der beste so leicht seyn, daß er auf dem Wasser schwimmt, eine schwarzblaue Farbe und einen glänzenden ins Kupferrothe spielenden Bruch zeigen. In den Färbereien wird er nun entweder durch Gährung ebenfalls zur Entwickelung der blauen Farbe aufgeschlossen, oder durch concentrirte Schwefelsäure aufgelöst auf die Zeuge gebracht. Die vorzüglichste chemische Zerlegung des Indigs hat Chevreul (**) geliefert, nach welcher er in der trocknen Destillation a) Wasser mit Ammonium, b) Schwefel, wahrscheinlich mit öligem Wasserstoffgas verbunden, c) ein braunes dickes Oel, welches kohlenstoffsaures und essigsaures Ammonium enthielt, d) Blausäure und geschwefeltes, mit Ammonium verbundenes Wasserstoffgas bekam. e) In der Retorte hatten sich Crystalle von purpurrother Farbe in seidenartigen Büscheln sublimirt. f) Der Rückstand machte eine voluminöse mit Salpeterstoff verbundene Kohle aus, welche in der Calcination mit Kali Blausäure gab. Aus 100 Theilen Indig mit heißem Wasser behandelt wurden 12 Theile extrahirt, welche a) aus Ammonium, b) aus Indig in der geringsten Oxydation c) einer grünen Materie, welche beide das Ammonium aufgelöst enthält, und d) einer bittern adstringirenden, braungelblichen Materie bestund. Der mit Wasser ausgezogene Indig gab nachher mit Alkohol a) grüne Materie, b) eine andere rothe, und c) Indig in der größten Oxydation, welche sämmtlich 30 Theile betrugen. Die grüne Substanz a) wurde von Alkalien roth, und von Säuren grün, die rothe b) wurde aber von jenen Reagentien nicht verändert. Der Rückstand zu 58 Theilen gab nun durch Behandlung mit Salzsäure nach a) an rother Materie 6. b) 2 Th. kohlenstoffsauren Kalk, b) 2. an Eisenoxyd und Alaunerde. d) 3. an Kieselerde und e) 45 a reinem Indig.

(*) Anf. der theor. und angew. Botanik. II. 2. Band. 467. und ausser den dort angeführten Schriften Essai sur l'art de l'Indigotier, par Jean Baptiste Leblond. Journ. de phys. 1791. XXXVIII. 15.

(**) Experiences chimiques sur l'Indigo. Im Journ. de phys. LXV. 309. (O. V. 373.)

791.

Jener reine Indig zeigte nun folgende Eigenschaften: a) war seine Farbe violet, b) gab er mit Schwefelsäure eine vortrefliche

Digitized by Google

blaue Farbe. c) verflüchtigt er sich auf einem erwärmten Körper zu einem purpurrothen Ruß, in nadelförmigen Crystallen (1) d) verflüchtigt er sich gänzlich bei plötzlicher Erhitzung. e) Wird er vom Alkohol nur in geringer Menge aufgelöst. f) Scheinen concentrirte Salzsäure und ätzendes Kali von weniger Wirkung auf ihn zu seyn, da sie erwärmt nur schwach gelblich wurden. Fourcroy und Vauquelin (2) fanden, daß, wenn man 1 Theil des besten Indigs in 4 Th. verdünnter Salzsäure auflöst, und nach Zerstörung der Farbe des Indigs die Flüßigkeit erkalten läßt, sich ein erhärtetes Harz auf der Oberfläche sammle. Nimmt man solches weg, und bringt die Flüßigkeit durch Abdampfen bis zur Honigdicke, löst sie nachher wieder in heißem Wasser auf, und versetzt sie mit aufgelöstem Kali, so setzen sich gelbe Crystalle ab, welche auch aus dem abgenommenen Harze, durch gleiche Behandlung mit Salpetersäure, erhalten werden können. Dieses Salz, welches der Benzoesäure ähnlich zu seyn scheint, ist.

a) orangefarben und von bitterm Geschmacke, und färbt Lakmus Papier nicht roth. b) Färbt es gegallte und alaunte Stoffe leicht und dauerhaft gelb. c) Ist es im Wasser, Alkohol und Salpetersäure auflöslich, wird aber von letzterer entfärbt. d) Von den Alkalien wird es fast blutroth, e) schlägt es schwefelsaures Eisen schön roth nieder. f) Seine Auflösung bringt in eßigsaurer Bleiauflösung corallenrothe Crystalle hervor. g) Verpufft es in Papier gewickelt durch Hammerschläge auf solches, und noch stärker in vielfaches Papier mit Salpeter gewickelt und geschlagen. h) Auf erhitzten Körpern entzündet es sich schnell, und mit weißem und purpurrothem Lichte, und i) giebt nicht allein der Indig, sondern die Muskelfaser unter gleicher Behandlung ein ähnliches Salz. Die Salpetersäure zieht hier von den vegetabilischen und thierischen Körpern, welche mit Wasser- Kohlen- und Salpeterstoff versehen sind, diese größtentheils weg, daher eine hydro-carbure d'azote suroxygené entsteht.

(1) Von diesen s. m. auch die Versuche über die Natur des Indigs in Nicholson's Journ. III. 1800. (D. 1801. II. 226. M. V. 399.)

(2) Ueber eine entzündliche und detonnirende Substanz durch Behandlung des Indigs und thierischer Stoffe mit Salpetersäure, Mem. de l'Institut des Sc. et Arts, VI. 186. (A. II. 131.) und über die Produkte der mit Salpetersäure behandelten thierischen Stoffe. Mem. de l'Institut etc. etc. VI. 544. (O. II. 243.)

Digitized by Google

792.

Fein gepülverter Indig von den beßten Sorten löst sich nach meinen Erfahrungen leicht im ätzenden Kali auf, wenn er in einer Reibschaale damit gerieben wird. Nach Proust (*) läßt sich durch Hülfe des Zinn-Oxyduls die Auflösung des Indigs in Kali-Lauge auch noch befördern, wo, wenn nach fleißigem Schütteln der Indig verschwunden ist, man eine orangefarbene Lauge erhält. Tröpfelt man von solcher a) in kaltes Wasser, so wird die Flüßigkeit sogleich blau, b) in siedendem Wasser aber orangegelb, und eben so auch c) in Wasser mit geschwefeltem Wasserstoffgas versetzt. Der Indig, welcher sich in jener Lauge in desoxydirtem Zustande befindet, zieht nämlich aus dem kalten Wasser den Saauerstoff an, welcher aber in dem warmen und dem letztern vermischten Wasser fehlt. Taucht man nun in die Vermischung der Lauge mit siedendem Wasser (b), in kochenden Wasser geweichtes Tuch, so kommt es gelb heraus, wird an der Luft blau und ächt gefärbt. Proust fand auch, daß 100 Pfund gut von Fett befreite Wolle $6\frac{1}{4}$ Pf. Indig forderten, um türkisch Blau zu geben.

(*) Faits pour servir a l'histoire de l'etain. Journ. de phys. LXI. 338. (O. I. 249.)

793.

Der Waid (Isatis tinctoria) (*) enthält ebenfalls ein blaufärbendes Wesen, welches dem Indigo sehr ähnlich ist, aber in einer andern Mischung und auch nicht so reichlich in jenem Gewächse vorkommt. Man findet in Deutschland den Waid wild wachsend, in mehreren Gegenden, besonders in Sachsen, wird er aber als Farbengewächs gebaut, wo die an der Pflanze gelb gewordenen Blätter über der Wurzel mit Eisen so oft abgestoßen werden, als sie hervortreiben. Nachdem solche gewaschen, und an der Luft ausgebreitet worden, werden sie in einer Mühle gemahlen, zu Ballen oder Kuchen geformt, auf Horden getrocknet, und sodann verkauft. An andern Orten zerschlägt man die Blätter, bringt sie durch Befeuchten und Aufhäufen in Gährung, und fährt mit Auseinanderziehen und Aufhäufen so lange fort, bis sie ihren eckeln Geruch verlohren haben. Zum Gebrauch für die Färbereien muß nachher der Waid eben wie der Indig in Gährung gebracht werden, aus welcher er aber sehr leicht in Fäulniß übertritt und sich zerlegt.

(*) Auf. d. theor. und angew. Botanik. II. 2. Band. 315. f.

Digitized by Google

794.

Nach Chevreul (1) nimmt aus 100 Theilen Waid das Wasser zusammen 34 Theile auf, welche aus Schwefel, Essigsäure, Extraktivstoff, Gummi, vegetabilisch-thierischem Stoffe, Gips, Eisen, Salpeter, Digestivsalz, essigsaurem Kali, essigsaurem Kalk, und essigsaurem Ammonium bestehen. Der Alkohol extrahirte Wachs, Indig im Maximo und Minimo der Oxydation, und grüne Pflanzenfaser, zusammen 11 Theile. Die übrigen 55 Theile bestunden aus holzigen Wesen und Sand. Der Indig befindet sich also ganz gebildet im Waide, und muß sich auch noch in viel mehrern Gewächsen antreffen lassen. Um ihn in den ausgepreßten Pflanzensäften zu entdecken, schlägt Chevreul vor, solche einige Tage an der freien Luft stehen zu lassen, und sie nachher zu evaporiren, wo sich der Indig in einem grünen oder blauen Pulver zeigen wird. Bringt man nun von solchem etwas auf einen erhitzten Körper, so giebt er einen purpurrothen Rauch, und um die Beständigkeit der blauen Farbe zu prüfen, kann man von jenem Pulver in concentrirter Schwefelsäure auflösen. Befindet sich aber der Indig in der grünen Pflanzenfaser, so darf man ihn nur vollkommen mit Wasser extrahiren, und nachher mit Alkohol kochen, wo die folgenden Absude ihn geben werden. Der Indig ist völlig extrahirt, wenn der Rückstand auf einem heißen Körper keinen purpurrothen Rauch giebt. Hermbstädt (2) sucht Gewächse auf Indig dadurch zu prüfen, daß er frische Blätter derselben mit einem Flußwasser in mit Leinwand verbundenen Gläsern in die freie Luft setzt. Schon nach 10 — 12 Stunden werden sich bei einem Indig-Gehalte Luftblasen zeigen, welche beim Zerplatzen eine Kupferhaut auf der Oberfläche der Flüßigkeit zurücklassen, wo alsdann diese Infusion, mit Kalkwasser geschüttelt, bald einen blauen Niederschlag zeigt. Nach Hermstädt's Versuchen läßt sich aus 7 Centnern Waidblättern, wenn solche wie der Indig behandelt werden, 4 — 4½ Pfund Indig abscheiden, welcher aber etwas schwer, schwarzblau und unrein ausfällt, da er bei dem Absetzen Kalk und Leimstoff mit sich verbindet. Gehalt an Indig scheinen Galega officinalis, scabiosa succisa, Polygonum aviculare, Mercurialis perennis, Lotus corniculatus, Orobus niger u. a. zu enthalten.

(1) Experien-

(1) Expériences chimiques sur le Pastel. Journ. de phys. LXVI. 369.

(2) Versuche und Beobachtungen über die Ausscheidung des Indigo aus dem Waidkraute ꝛc. Im Magazine der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. II. 93.

795.

Mit jenen Gewächsen werden in den Färbereien verschiedene Zeuge gefärbt, welche sich in thierische und vegetabilische unterscheiden lassen. Zu jenen gehören a) die Wolle, welche eine stärkere Affinität zu den Pigmenten und den Beitzen besitzt, als die vegetabilischen Zeuge äußern, aber nicht so stark als diese mit Alkalien behandelt werden darf. b) Die Seide, welche von der Salpetersäure schon durch eine Art von Verbrennung gelb gefärbt wird. Von den vegetabilischen Stoffen nimmt c) die Baumwolle die Pigmente schwerer als jene, aber doch leichter als beide folgende an. d) Der Flachs widersteht sehr starken alkalischen Laugen, und nimmt die Pigmente leichter als e) der Hanf auf. Alle diese Materialien fordern aber noch eine Vorbereitung zur Färberei, da sie, besonders Wolle, Seide und Baumwolle, mit einem im Wasser und Alkohol unauflöslichen Firniß überzogen sind, dessen Absonderung das Entschälen (Decreusage) genannt wird. Die Wolle, welche besonders mit eine Fette überzogen ist, wird davon gereinigt, wenn man sie in warmem Wasser mit $\frac{1}{4}$ gefaulten Harn, auswäscht, hernach in Körben in fließendem Wasser austritt, und alsdann bleicht, oder auch das Auswaschen mit blossem warmen Wasser vornimmt. (1) Die Seide entschält man, wenn 100 Theile derselben mit 30 Theilen Seife in sehr warmem Wasser gehalten, nachher mit weniger Seife gekocht und durch Waschen mit starker Seifenauflösung weiß gemacht werden. Auch kann sie in Schwefeldämpfe gehängt werden, wodurch ihre weiße Farbe noch einen stärkern Glanz erhält. (2) Die Baumwolle, nachdem sie mit Wasser ausgewaschen worden, besprengt man mit kalter, nachher mit warmer ätzender Lauge, und bringt sie nach geschehener Auswaschung mit Wasser auf die Bleiche. Eben so werden nun auch flächsene und hänfene Zeuge auf die ältere Art oder mit oxydirter Salzsäure oder nach Chaptal's (1) Art mit Dämpfen, welche man auch für die Baumwolle anwenden kann, gebleicht, und da zu dem Färben oft keine so vollkommene weiße Farbe dieser Zeuge erforderlich ist, solche blos in einer warmen alkalischen Lauge gereinigt.

Digitized by Google

(1) Vauquelin über den fetten Schweiß, das Waschen und Bleichen der Wolle. Ann. de Chimie. XLVII. 276.

(2) Mem. sur le decreusage de la Soie. Par M. Board. Ann. de Chimie. LXV. 44.
Observ. chimiques sur l'art du degraisseur et detacheur d'etoffes. Par M. Chaptal. Mem. de l'Instit. nat. des Sc. et arts. 18. An. XI. 482.

(3) Essai sur le blanchiment, aure la description de la nouvelle methode de blanchir par la vaupeur, d'apres le procedé du lit. Chaptal etc. Par B. Oreilly. à Paris. 1801. Vollständige Bleichkunst, nebst Chaptals Beschr. einer neuen Methode durch Dämpfe zu bleichen. Aus dem Fr. übers. von Eschenbach Leipzig. 1802. 8.

796.

Zur Befestigung der Farben auf jene gereinigte Zeuge ist noch ein Zwischenmittel erforderlich, welches die Verbindung des Pigments mit dem zu färbenden Stoffe zu verstärken im Stande ist, und überhaupt die Beitze (mordent) genannt wird. Zu dieser Absicht dienen A.) verschiedene Erden, und besonders a) der Alaun, dessen Verwandtschaft mit den Pigmenten schon aus der Bereitung der Lackfarben (II. 209.) erhellt. Sie liefert um so mehr das schicklichste Befestigungsmittel auf jene Zeuge, da sie selbst weiß, und sehr schmeidig ist, und der Alaun auch noch die mehresten Farben erhöht. Er wird daher sowohl für sich zu den Beitzen, in so ferne man die Zeuge mit ihm kocht und solche nachher gehörig auswäscht, gebraucht, als auch in Verbindung mit gereinigtem Weinsteine wodurch er auflöslicher und bei der Baumwolle mit thierischen Substanzen angewandt wird. In manchen Fällen wählt man auch die essigsaure Alaunerde, da diese die Säure leichter abscheiden läßt, welche zugleich weniger ätzend als die Schwefelsäure ist. Man erhält jene Verbindung, wenn aufgelöster Alaun durch essigsaures Blei gefällt, und der Niederschlag von schwefelsaurem Blei abgeschieden wird. Außerdem giebt auch salzsaures Zinn mit Alaun brauchbare Beitzen, so wie auch Alaun und Alkalien. b) Von den übrigen Erden sind auch gebrannter Kalk, Gips, in Säuere aufgelöste Bittererde, so wie auch Baryt in manchen Fällen zu Beitzen brauchbar, und besitzt vorzüglich der Kalk starke Verwandtschaft zu den adstringirenden Gewächsen, deren Pigment er, wie bei der Quercitronrinde, zugleich lebhaft erhöht.

Digitized by Google

797.

B) Die metallischen Beitzen, bestehen aus Metalloxyden, welche als Beitzen oft die stärkste Färbung auf den Zeugen hervorbringen, wie die Rostflecken von Eisen bestättigen. Zu den in den Färbereien am häufigsten benutzten Metalloxyden gehört a) das Eisenoxyd, sowohl für sich, als mit Schwefel- oder Eßigsäure verbunden, wo es Beitze und Farbe zugleich liefert. b) Das Zinnoxyd erhöht vorzüglich die scharlachrothen Farben, und bedient man sich der salpetersauren Zinnauflösung, welche von den Färbern Composition genannt wird; außerdem kann man aber auch von der salzsauern, so wie von der salpetersauern-salzsauern Zinnauflösung hierzu Gebrauch machen. c) Dambourney empfiehlt das Wißmuth-Oxyd zur Befestigung und Schönheit der Farben, (II. 806. (3)) und d) Vogel das Arsenik-Oxyd besonders auf Zwirn und Baumwolle. Gelber und rother Schwefelarsenik werden auch bei den Färbungen mit Indig zugesezt. e) Bleyoxyde sind nach Vogel ebenfalls brauchbar, und f) Kupferoxyde benutzt man zum Gelbfärben der Baumwolle. g) Die aus der Holzverkohlung erhaltene empyreumatische Holzsäure und das Theerwaßer zeigen sich in der Auflösung des Eisens zu den gelben Farben vortheilhafter als Eßig.

798.

Die Baumwolle fordert zur gehörigen Befestigung der Pigmente noch besonders zusammengesetzte Beitzen, welche C) aus Oehl, adstringirenden und thierischen Stoffen und Alaun bestehen. Die Verfertigung des so dauerhaften türkischen Roths veranlaßte sehr viele vergebliche Versuche über die gehörige Vorbereitung der Baumwolle, bis es bekannt wurde, daß sich die Türken hierzu des Fischthranes bedienen. (1) Hausmann, (2) Felix (3) und Chaptal (4) verbesserten dieses Verfahren, welches nach Hausmanns letzterer Abhandlung in folgenden Arbeiten besteht.

Da die Schönheit der Farbe wesentlich von einer guten Bleiche abhängt, so bringt er zu dieser Absicht Baumwollen- oder Leinenzeug in schwache siedende Aetzlauge, und hierauf in eine sehr verdünnte Lauge von oxydirt salzsauerm Kali, mit Uebersättigung von Kohlenstoffsäure, in welcher die Bleichung in einer Stunde geschehen ist. Nach dem Auswaschen und Trocknen kommen die Zeuge in

Digitized by Google

eine Leimauflösung von 8 Theilen Wasser und nach dem Ausdrücken und Trocknen in eine warme Galläpfelauflösung mit 12—16 Th. Wasser, wo sie eine schöne und dauerhafte Nankinfarbe erhalten. Auch kann man sie, statt dem letztern Verfahren, in einem Absud von Schmack, oder von Eichen- oder Erlenrinde behandeln. Noch schöner und besser fallen diese Nankinfarben aus, wenn man sie in Wasser kocht, in welchen ein Sack mit Kleien gelegt worden, worauf sie ausgerungen und getrocknet werden. Die obige Galläpfel-Beitze muß nach jedem Gebrauche geprüft werden, ob sie sich noch mit Leimauflösung fälle, wo sie sich noch weiter benutzen läßt; und eben so ist die oxydirt salzsaure Kali-Lauge mit verdünnter Schwefelsäure zu untersuchen, ob sich noch oxydirte Salzsäure daraus entbinde.

Eine noch kürzere Vorbereitung erhält man durch ein Gemenge von gleichen Theilen Wasser und Eiweiß, oder Eiweiß und Eierdotter ohne Wasser nach dessen Gebrauche die Zeuge getrocknet werden, und alsdann in Wasser zu sieden sind. Auch kann man statt jenem Verfahren, die Zeuge wiederholt in Milch tränken, sie trocknen und in Wasser kochen, welches mit etwas Schwefelsäure versetzt ist. Bringt man nun diese Zeuge in stark mit Wasser verdünnte Galläpfel-Brühe, so kann man die Nankinfarben mehr oder weniger roth machen, indem man den Krapp in verschiedenen Verhältnissen zusetzt.

Nach diesen Vorarbeiten bringt man die Zeuge in $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts von reinem Baumöhl, wo auf 5 Unzen desselben $1\frac{1}{2}$ Unzen crystallisirtes kohlenstoffsaures Natrum, in 96 Unzen reines Wasser aufgelößt, gesetzt werden. In dieses milchige Gemische legt man nun die Zeuge so lange, bis sie das Oehl eingesogen haben, worauf sie ausgedrückt und getrocknet werden. Man gebraucht hier um desto weniger Oehl, je fetter die vorher angewandte Milch war, oder wo man sich der Eierdotter bedient hatte. Ist das Oehl sehr rein, und mit wenigem Schleim versehen, so daß sich jene milchige Flüßigkeit nicht mit dem Natrum bilden kann, so setzt man etwas Aetzlauge zu.

Hierauf werden jene getrockneten Zeuge in die Alaunbeitze gebracht, zu deren Bereitung 1 Theil Alaun in 5 Theilen kochenden Wassers mit 1 Theil Bleizucker aufgelößt wird, welche Flüßigkeit man nachher durchseigt, und die Zeuge in solcher 2—3 Mahl 24 Stunden liegen läßt, worauf sie ausgedrückt und getrocknet werden. Da aber in diesem Zustande die Zeuge nur wenig Wasser aufneh-

Digitized by Google

men würden, so muß man sie in fast siedendes Wasser bringen, und nachher in fließendem Wasser auswaschen, so daß sie alle Salze verliehren, ehe man sie färbt.

Die Zeuge werden nun 2 Mahl im Krapp gefärbt, wo sie aber zum ersten Mahle kürzere Zeit, als im zweiten Mahle, in heißer aber nicht siedender Farbe erhalten werden. Auf 1 Pfund Zeug nimmt man 2 Pfund Krapp, und für jeden Absud einzeln die Hälfte. Da es aber eine bisher unbekannte Eigenschaft des Krapps war, daß er selbst Bittersalz enthalte, gleichwohl zu einer gesättigten und reinen Farbe alle Salze abgeschieden werden müssen, so sind jener Menge von Krapp eine oder anderthalb Unzen Kreide oder gebrannter Kalk zuzusetzen. Nach dieser Färbung läßt man die Zeuge 4–6 Stunden in siedendem Wasser kochen, dem man nach der ersten Stunde ½ Pfund Marseiller Seife auf 100 Pfund Wasser zumischt, wobei ein Sack mit Kleie noch eingehängt wird. Dieses letztere Verfahren nennt man Avivage, und werden die Farben um desto fester, je länger man sie im Sieden erhält.

(1) Pallas in dem Petersburgischen Journale. 1776. 2. Stück. 15. Fabrikation des Burlats bei den Bucharen und Persern. Vom Prof. Wattig in Kasan. In Hermbstädts Bulletin. VII. 193.

(2) Hausmann über das türkische Roth. Annales de Chimie XII. 296. (D. 1795. II. 315. 343.) e. d. XLI. 124. (N. III. 502.) e. d. LXXVI. Oct. 1810. 5.

(3) Von Felix in den Ann. de Chimie. XXXI. 195. (D. 1800. I. 426.)

(4) Sur l'effet des mordans dans la teinture en rouge du Coton. Par J. A. Chaptal. Mem. de l'Institut national des Sc. et Arts. II. An. VII. 288. (M. II. 230.

Sur l'vsage des oxydes de fer dans la teinture du Coton. Par le même e. d. III. An. IX. 97.

L'art de la teinture du Coton en rouge. Par le même. à Paris 1807. Im Auszuge in den Ann. de Chimie. LXII. 294. u. im Iourn. de phys. LXIII. 416.

799.

Nach den Vorbereitungen der Zeuge überhaupt, geschieht das Färben selbst, bei Farbgewächsen, welche sich ohne Gährung auf schliessen, mit Wasser in Kesseln, welche für die mehresten Farben aus Kupfer, bei den Scharlachfarben aus Cochenille aber aus Zinn verfertigt sind. In den Absuden der Farbgewächse in diesen Gefäßen, welche man auch Bäder nennt, werden die Stränge oder Gewebe eingetaucht, nachdem sie von den Beitzen hinlänglich ausgewaschen, wollene Zeuge aber noch von der Beitze etwas feucht erhalten worden. Die Stränge hängt man an Stöcke über den Kesseln

Digitized by Google

und ringt sie nach dem Eintauchen an solchen aus; Zeuge werden aber an Waltzen in die Kessel herabgelassen. Bei diesem Verfahren müssen nun die Stränge oder Zeuge so lange in das Bad eingetaucht werden, bis sie hinlänglich mit Pigment gesättigt sind, und nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser, die gehörige Farbe zeigen. In manchen Fällen erfordern aber die Farbgewächse auch noch verschiedene Zusätze, um ihr Pigment vollkommen aufzuschliessen; so muß der Orlean mit Kali im Sieden versetzt werden; ingleichen der Saflor, nachdem er von seiner gelben Farbe befreit worden, mit Citronensäure, welche das rothe Pigment auf die Zeuge niederschlägt. Die gelben Farben können zum Theil beträchtlich erhöht und verschönert werden, und ihr Gerbestoff durch aufgelösten Leim vorher nach Chaptal (1) gefällt und abgeschieden wird. Die Seide läßt sich, ausser den gewöhnlichen Pigmenten, auch durch Salpetersäure gelb färben, wenn sie nach Fabroni (2) in einer Mischung von 1 Theil jener Säure mit 64 Weingeist digerirt wird. Die so schwer auf die Seide ehedem hervorzubringende scharlachrothe Farbe läßt sich nach Chaptal (3) erhalten, wenn man die Seide aus dem Cochenillbade in eine übersaure Zinnauflösung wechselsweiß bringt. Auch lassen sich die Schwierigkeiten, die Seide vollkommen schwarz zu färben, nach Chaptal (4) dadurch beseitigen, wenn man sie zuvor mit Galläpfeln beizt, und nachher sie in Eisenauflösung bringt. Läßt man sie nun nach dem Auswaschen in ein Campechebad, und hierauf in eine Auflösung von Eisen und Grünspan bringen, womit man mehrere Male abwechselt, so erhält sie unter Zusatz von etwas Gummi eine fette und glänzende schwarze Farbe. Verschiedene einfache Farben würden übrigens ohne eine andere Grundfarbe keine eigentliche Vollkommenheit erhalten, und erfordern daher eine gedoppelte Färbung. Einen solchen Grund geben die Galläpfel bei dem türkischen Roth, die gelben Farben zum brennenden Scharlach, und die blauen zu wahren tiefen schwarzen Farben.

(1) Observ. chimiques sur la couleur jaune qu'on extrait des vegetaux Mem. de l'Institut nat. des Sc. et Arts. II. 507. (M. V. 297.

(2) In von Crells chem. Annalen. 1785. I. 483. 1794. II. 408. 505.

(3. 4) In dessen Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 530. f.

§ 00.

Indig und Waid (790. u. f.) fordern ein anderes Verfahren, um mit solchen färben zu können, welches auf einer gehö-

rig eingeleiteten Gährung beruht. Bei dem Gebrauche des Indigs allein, sind in den Färbereien warme Küppen, aus welchen man dunkelblau, und kalte, aus denen hellblau gefärbt wird, üblich. Für jene sind die Kessel oder Küppen kegelförmig, gehen tief unter den Boden herab, und werden etwas über der Hälfte von oben, im Umfange geheizt. Nachdem eine solche Küppe mit Wasser gefüllt worden, thut man einige Hände voll gewaschene Kleie hinein, welche man aufkochen läßt, und eben so viel Pfund Färberröthe, als man Indig zur Farbe nehmen will. Hat diese Mischung einige Zeit gesotten, so nimmt man von solcher, um den Indig damit auf der Mühle fein zu mahlen. Diese Arbeit erfordert Fleiß und Aufsicht, damit der Indig gehörig zertheilt werde; daher auch die von der Mühle ablaufende Flüßigkeit so oft wieder auf die Mühle gebracht werden muß, bis alles so fein zerrieben ist, daß sich kein grober Rückstand mehr zeigt; worauf dieser Indig in die Küppe gefüllt, und mit einer Krücke anhaltend gerührt wird. Zeigt nun die Flüßigkeit eine röthliche kupfrige Haut, so setzt man ihr auf jedes Pfund Indig noch 2 Pfund Pottasche und 6 Loth Röthe zu, und fährt mit dem Rühren fort. Eine solche Küppe kann auf 12—15 Pfund Indig eingerichtet werden, und wenn sie gehörig getrieben hat und so weit erkaltet ist, daß man die Hände darinn leiden kann, fängt man in solcher zu färben an, und verstärkt sie, wenn die Flüßigkeit schwach zu werden anfängt, mit jenem Zusatz von Pottasche und Färberröthe.

801.

Zu den kalten Küppen wählt man große starke Fäßer, welche mit eisernen Reifen gebunden sind, einen Untersatz bekommen, und mit einer Treppe an der Seite versehen werden. Man läßt nun noch einmahl so viel Pfund gebrannten Kalk, als man Indig nehmen will, mit Wasser ablöschen, und schüttet ihr mit 80 Eimer Wasser in das Faß, worauf gleichviel Pfunde Eisenvitriol, und der auf obige Art zu Wasser zermahlene Indig gesetzt, dem noch auf jedes Pfund 2 Loth Auripigment und eben so viel rother Arsenik beigefügt werden. Hier kommt es nun vorzüglich darauf an, daß die Flüßigkeit fleißig gerührt wird, wo man nach 24 Stunden, wenn sich viel kupferrother Schaum oder Blume gebildet hat, solchen abnehmen und aus der Küppe färben kann. Die Flüßigkeit zeigt alsdann eine gelbe Farbe, und der in solche getaucht Zeug

Digitized by Google

kommt auch mit dieser Farbe heraus, welche sich aber bei der Berührung der Luft sogleich in eine schöne hellblaue verwandelt. Nach geschehenem Färben der vorräthigen Materialien, welche die Küppe noch nicht erschöpfen, wird die abgenommene Blume wieder auf die Flüßigkeit gebracht, solche gerührt, und nach 6 Stunden das Färben fortgesetzt. Bei dem Aufrühren muß der Satz eine gelbgrüne Farbe zeigen, und wäre sie zu gelb, so kann durch Zusatz von ungelöschtem Kalk, wenn sie aber schwärzlich ist, durch Zusatz von Vitriol geholfen werden, woran man $\frac{1}{10}$ des Indigs nimmt. In dieser kalten Küppe kann Baumwolle und Leinengarn und Zeug in verschiedener Höhe gefärbt werden, so wie auch beide zum Blaufärben der Seide dienen, nachdem solche vorher in Orseille oder Cochenille angesotten worden. In großen Färbereien wird es aber zur Ersparung des Indigs sehr nöthig, eine hinlängliche Menge solcher Küppen vorräthig zu haben, um eine jede vollkommen durch Anfärbung der Zeuge erschöpfen zu können, welches in geringer Anzahl derselben nicht möglich ist, da sie neuen Küppen Platz machen und ausgeleert werden müssen, wobei in einem Jahre viel an Indig verlohren geht. Außer den Küppen bedient man sich aber auch der Auflösung des Indigs in 4—6 Mahl soviel concentrirter Schwefelsäure, mit welcher er in einer gläsernen Schaale gerieben wird. Der Zeug, welcher nun sächsisch blau gefärbt werden soll, wird mit Alaun und Weinstein in einem kupfernen Kessel gesotten, und nachher zu dieser Flüßigkeit so viel von jener Auflösung gegoßen, als zur Hervorbringung der Farbe nöthig ist, und das Sieden des Zeuges darinn fortgesetzt.

802.

Nach Dijonvall (*) wird die Waid- und Indig-Küppe am vortheilhaftesten eingerichtet, wenn auf ein Faß von 7 Fuß Tiefe und 5 Fuß Weite 400 Pfund Waid gethan, und hievon 30 Pfund mit 20 Pfund Färberröthe und einer Mulde Kleien abgekocht, nach dem Setzen auf den Weid geschüttet und noch 8—10 Pfund oder auch $\frac{1}{30}$ des Waids von Kalk zugesetzt werden. Der Stärke der Farbe nach, welche man zu geben gedenkt, kann 10—30 Pfund an gemahlenem Indig der Masse zugesetzt, und solche nachher fleißig gerührt werden, wo bei Erscheinung blauer Adern und kupfrigen Schaums die Küppe zum Färben tauglich ist, und ein ein Jahr gebraucht werden kann, wenn ihr nach dem Färben

Digitized by Google

Kalk und Indig wieder ersetzt worden. Diese Küppen sind inzwischen dem Zufalle ausgesetzt, daß sie schnell in Fäulniß übergehen, und wegen dem heftigen Gestank weggegossen werden müssen. Dijonvall sucht dieses Umschlagen dadurch zu verhindern, daß er der Küppe nur $\frac{1}{30}$ vom Waid an Kalk, und nachher nie mehr als $\frac{1}{80}$ zusetzt. Uebrigens lassen sich schon durchgegangene Küppen durch Zumischung von Kalk und wiederholtes Anwärmen und Ueberfüllen wieder zur gehörigen Blüthe bringen.

(*) Analyse et examen chimique de l'Indigo. Par Quatremère Dijonvall. a Paris. 1777. 40. Dessen chemische Untersuchung und Auflösung des Indigo. Aus dem Fr. übers. von W. H. S. Bucholz. Weimar. 1778. 8.
Rapport d'une Mem. sur les Cuves d'Indigo de M. Garriga. Ann. de Chemie. LXV. 99.

803.

Jene Färbereien betreffen die einfachen Farben, die grünen, violetten und braunen Farben in ihren so vielerlei Verschiedenheiten machen aber die Zusammensetzung mehrerer Pigmente und ein besonderes Verfahren nöthig. So wird z. B. auf Wolle eine grüne Farbe hervorgebracht, wenn man sie in der Indigküppe blau anfärbt, und nachher mit Gelbholz oder Wau ausfärbt; bei dem sächsischen Grün geschieht aber das Anfärben mit der schwefelsauern Indigauflösung (801). Orangefarben können durch Verbindung von Quercitronrinde und Krapp erhalten werden; violet, wenn man in der Blauküppe an, und in Cochenille ausfärbt. Auf ähnliche Art verfährt man auch mit der Seide, und lassen sich hierbei unendlich viele Verbindungen machen, bei welchen zuweilen Gewächse, welche keine vorzüglichen Farben geben, hier nutzbare Mischungen liefern.

804.

Die schwarzen Farben erhält man durch Fällung des in Säuren aufgelößten Eisenoxyds durch Galläpfelsäure; (I. 540. n. d.) inzwischen kommt es noch auf die Verbindungen und Wirkungen desselben zu einer eigentlich dunkelschwarzen und gesättigten Farbe auf den verschiedenen Zeugen an. So hat die Erfahrung bewiesen, daß Wolle unmittelbar durch jene Verbindung, als auch durch vorhergehendes Färben in den Blau-Küppen schwarz gefärbt werden kann. Vom Schwarzfärben der Seide, nach Chaptal, ist schon oben (799.) gehandelt.

Digitized by Google

805.

Bei den obigen Färbereien iſt der Zweck, ſowohl Stränge als Gewebe mit einer Farbe zu verſehen. Eine andere Erforderniß derſelben beſteht aber darinne, entweder bloß geflechte Zeuge, oder ſolche hervorzubringen, welche beſondere Mahlereien enthalten. Jene Färbereien werden leicht erhalten, wenn man die Stränge in gleichen Weiten ſcharf unterbindet, und ſodann färbt, wo die unterbundenen Theile der Farbe unzugänglich ſind, und ſo weiß mit der Farbe abwechſelt. Hiedurch entſtehen bei dem Weben, Stricken und Würken die geſprenkelten oder geflammten Zeuge. Sollen aber Figuren und beſondere Deſſins auf die Zeuge gebracht werden, ſo muß ſolches durch aufgedruckte Formen geſchehen, welches man die Druckereien nennt. Hierzu werden wie in den Zitzfabriken hölzerne Formen erfordert, welche um eine Farbe, wie z. B. den Krapp, gehörig zu befeſtigen, mit einer gehörigen Beitze beſtrichen, und da, mit auf die Zeuge gedruckt werden. Eine ſolche Beitze beſteht gewöhnlich für das baumwollene Zeug des Zitzes aus Alaun, Bleizucker, Kali und gepülverter Kreide, wo ſich durch Auflöſung in heißem Waſſer eßigſaure Alaunerde bildet. Werden nun die Druckerformen, mit dieſer Flüßigkeit beſtrichen, auf den Zeug gedruckt, ſo verbinden ſich nachher die Pigmente am ſtärkſten mit den von eßigſaurer Alaunerde durchdrungenen Stellen, und wird ſich von den nicht bedruckten Plätzen die nach dem Abſieden in den Bädern erhaltene Farbe wieder ausbleichen laſſen. Andere Farben, welche man nach dem Bleichen noch auf ſolche Zeuge bringen will, werden alsdann mit ähnlichen Beitzen vermiſcht aufgetragen, und eigentlich gemahlt. (1) Noch viel ſchönere Würkungen bringen aber die Tapeten der Gobelins in Paris hervor, welche man in Hautes und Baſſeliße unterſcheidet, und die durch einen mit den ſchönſten Farben verſehenen Einſchlag auf einem Aufzug gewürkt werden, und die lebhafteſten Mahlereien darſtellen (2)

(1) Berthollets Handbuch der Färbekunſt. I. 27. G. E. Habich Angabe zum Kattun- und Leinwand-Druck. Caßel. 2te Aufl. 1784. 8.

L'Art de faire des Indiennes et de composer les plus belles couleurs, bon teint, à cet vsage. à Paris. 1780. 8.

(2) Encyclop. method. par ordre des matières. Manufactures et Arts. T. II. 199. Tapisseries. De l'etablissement de la manufacture des Gobelins des tapisseries qui s'y fabriquent en hautebasse et lisse. Pl. T. VI. Pl. 1—13 Haute-lisse. Pl. 1—18. Basse-lisse. Pl. VIII. Teinture des Gobelins. Pl. 1—10.

Digitized by Google

806.

Auſſer denen in den Färbereien ſchon üblichen Färbegewächſen (788—790.) ſind noch viel mehrere von Börner (1), Sieſſfert, (2) Dambournay (3) u. a. m. (4) unterſucht, und zum Theil auch im Großen geprüft, deren Reſultate man in mehrern Werken vereinigt findet. (5) Inzwiſchen iſt der bei weitem größte Theil der bekannten Gewächſe noch gar nicht in Hinſicht dieſer Benutzung geprüft. Von den Lichenen oder Scharfmooſen ſcheinen ſich auch noch mehrere zum Gebrauch der Färbereien zu eignen, wie dieſes die Orſeille vom Lichen Roccella beweißt, welche, mit Kalk, Harn und Soda bearbeitet, in den erſten Tagen eine purpurrothe Maſſe giebt, welche Archil, ſo wie auch Perſio, beſonders vom Lichen saxatilis und Scyphifer (5b), heißt, nachher aber blau wird, und den Lakmus liefert, welcher vorzüglich in Holland verfertigt wird. (6) Durch beſondere Behandlung erhält dieſer auch eine dunkelpurpurrothe Farbe, und in dieſem Zuſtande die Orſeille iſt, welche in den Färbereyen zu violetten und rothen Farben dient. Mit Säuern oder Zinnauflöſung wird ſie lichtroth, mit Kali aber blau, und ändert ſich wieder zu Lakmus um. Das Pigment, welches in blauen Lappen (Tournesol en Drapeau) beſonders von Grand Galangues bei Montpellier in Handel kommt und vorzüglich an Käſehändler verkauft wird, kann aber nach Chaptals Verſuchen (7) nicht vom Lakmus herkommen, und auch nicht zur Extraktion deſſelben dienen. Inzwiſchen beſtimmt Chaptal nicht, in wie weit ſie vom Croton tinctorium (8) bereitet werden könnten. Die bisherigen Verſuche mit den flechten (9) laſſen noch mehrern Gebrauch von ihnen erwarten.

(1) Deſſen chemiſche Verſuche und Bemerkungen zum Nutzen der Färbekunſt. Leipz. 1773. 1.—3. Band.

(2) Deſſen Verſuche mit einheimiſchen Farbmaterialien. Altenburg. 1775. 8.

(3) Recueil de procedés et experiences sur les teintures solides. à Paris. 1786.

(4) Meine Verſuche in den Vorleſungen der kurpfälz. phyſ. ökon. Geſellſchaft. 1788. III. Band.

(5) Anfangsgründe der theor. und angewandten Botanik. 2te Aufl. II. 1—3. Band.

Traité des plantes, qui servent à la teinture et à la peinture. à Paris. 1785. 8. Par J. P. Bucholz und deſſen Manuel tinctorial des plantes. 5me. Ed. c. d. 1800.

(5b) Dr. Jägers Verſuche über Pigmente aus einigen Flechtenarten. In den Anzeigen der Leipz. ökon. Societät. 1800. Mich. M. 37.

Digitized by Google

(6) Ferbers neue Beiträge zur Mineralgeschichte. I. 378. Taylor in den Anzeigen der Leipz. ökon. Societät. Mich. M. 1800. 29. (M. VIII. 109.)

(7) In dessen Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerker. II. 2.

(8) n. (5) II. 2. Band. 653.

(9) Commentatio de vario lichenum usu. Mem. qui a emporté le 1e prix au jugement de l'Acad. de Lyon. 1786. Par G. T. Hoffmann. 1787. 8.

J. P. Westrings Versuche aus den mehresten Flechtenarten Farbstoffe, welche der Wolle und Seide hohe und schöne Farben geben, zu bereiten. Vetensk. Acad. nya Handlingar. for. 1804. I. Quart. (N. IV. 231.)

807.

Versuche mit Gewächsen in Hinsicht ihrer färbenden Eigenschaften, lassen sich am zweckmäßigsten so anstellen, daß mit dem wäßrigen Absude derselben, welchen man in mehrere Gläser füllt, Prüfungen mit Reagentien vorgenommen, und die hierbei vorgehenden Veränderungen bemerkt werden. Eine Portion des Absuds hebt man zur Vergleichung auf, und vermischt die übrigen mit mildem oder ätzendem Kali, mit Salzsäure, Alaun, Eisen- und Zinkvitriol, so wie mit aufgelöstem Leime, und bemerkt nach 24 Stunden die Veränderungen der Farben, und die entstandenen Niederschläge. In dem wäßrigen Absude des Gewächses kocht man nun Stücke von bloß eingeweichten Zeugen, und zwar von Wolle, Seide, Baumwolle und Leinwand, um die natürliche Farbe zu untersuchen, und nimmt hernach das Färben der mit Alaun oder eßigsaurer Alaunerde, so wie mit Eisenvitriol, gekochten und gebeizten Zeuge vor. Die hier vorkommenden Verschiedenheiten der Farben werden bald zeigen, ob das Gewächs als ein brauchbares Farbmaterial dienen könne, und welchen Weg man zu seiner vortheilhaftesten Benutzung zu wählen habe. Die gefärbten Zeuge sind nachher, durch Waschen, Bügeln und Aussetzen an das Sonnenlicht in der Dauer und Festigkeit der Farben zu prüfen, so wie auch die Wirkungen zu untersuchen, welche sie durch Ausfärben mit andern Farben als Gründungen und Befestigungs-Mittel leisten.

808.

In Ansehung der Mahlerfarben können nur diejenigen, welche nicht eingebrannt werden (787. 1.) hier in Betracht kommen, und besonders die Wasserfarben. Zu diesen bedient man sich von den Vegetabilien, der Lacke (796. A. 2.) wo das Pigment mit Alaunerde verbunden ist, oder auch der Saftfarben, zu welchen leß-

Digitized by Google

ten das Saftgrün (Verd de Vessie) gehört, welches man von den ausgepreßten reifen Beeren des gemeinen Kreuzdorns (Rhamnus catharcticus) nachdem der Saft mit Alaunwasser vermischt und in Blasen in der Wärme getrocknet worden, erhält. Ein anderer solcher Saft ist die Gummigut. (671. 1.) Die Lacke, welche, so wie die erdigen und metallischen Farben, theils auf Steinen, theils auf matt geschliffenen Glastafeln fein gerieben werden müssen, fordern zu ihrer Befestigung auf dem Papier oder dem Pergament einen angemessenen Zusatz von Gummi. (646 u. 649 n. 4.) Nach dieser Zubereitung werden die Wasserfarben entweder in Schaalen von Porzellan oder Fayence gefüllt, oder in kleine Tafeln geformt. Unter den schwarzen Farben gehört auch der eigentliche chinesische Tusch hieher, welcher aus dem Lampenrusse des Oehls von dem Samen des Oehlrettigs (Raphanus chinensis) bereitet wird, den man besonders noch wahrscheinlich mit ätherischen Oehlen behandelt. Er unterscheidet sich von den nachgemachten durch seine Leichtigkeit, einen angenehmen Geruch, glänzenden Bruch, und durch die im Sonnenlichte glänzenden Theile; auch färbt er sogleich nach dem Benetzen ab, da gemeiner mit Leim geriebener Ruß nur bei starkem Reiben abfärbt. Ausserdem zeigt der angeriebene chinesische Tusch nach dem Eintrocknen einen Glanz, welcher jenem gänzlich mangelt. Man erhält den chinesischen Tusch theils mehr ins schwarze theils ins braune fallend, welcher letztere mehr gesucht ist. Von einer andern Art ist aber die Sepie, welche nach Chaptal (*) in Italien und dem südlichen Frankreich von der schwarzen Flüßigkeit des Tintenfisches (Sepia octopodia) ebenfalls zu einer Tusche gebraucht wird, und wo er mit Herrmann vermuthet, daß alle chinesische Tusche daraus bestehe. Inzwischen ist die Sepie von jener Tusche nicht nur dem äußerlichen nach, sondern auch in ihren Eigenschaften verschieden, und setzt besonders nach dem Anreiben einen karminrothen Satz ab, der sich bei der chinesischen Tusche nicht findet.

(*) Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 431.

809.

Die Oehlfarben werden ebenfalls zuerst mit Wasser fein gerieben, nachher mit Nuß- oder Leinöhl vermischt in kleine Blasen gefüllt, wo sie beim Gebrauche mit Oehlfirniß aufgetragen wer-

Digitized by Google

den. Die Farben der Fresko-Mahlerei werden mit Wasser auf feuchten Kalk gebracht, nach dessen Eintrocknung sie ihre Wirkung zeigen. Zur Pastellmahlerei werden die Farben mit Gips vermischt gerieben, und nachher in Stangen geformt. (*) Diese Farben werden trocken auf Papier, oder auf einen mit gepülvertem Bimsstein bestreuten und nachher abgeschliffenen Oehlgrund, aufgetragen und verwischt. Zu diesen trocknen Farben gehören auch die schwarze Kreide (II. 284. n. 26.) der Röthel (II. 418 n. 11.) (**) und die Bleistifte, welche aus Graphit (II. 310 n. 1.) bestehen, den man in Holz faßt. Sowohl bei diesen als der schwarzen Kreide vermißt man aber immer eine gehörige dunkle Schwärze.

(*) Wiegleb in Dumachys Laboratt im Großen. II. 287.

(**) Nebst Lomets Verbesserung desselben. Ann. de Chimie. XXX. 274. (M. VII. 681.)

Von den Mahlerfarben s. m. übrigens Fourcroy von der Zubereitung fester Farben für die Mahlerei. Ann. de Chimie. V. 80. (G. III. 161.

Recherches pour perfectionner la préparation des couleurs employées dans la peinture. Par M. de Morveau. Nouv. Mem. de l'Academie de Dijon. 1. Semestre. 1782. 1—24.

810.

Zu den Wasserfarben lassen sich auch die verschiedenen Tinten rechnen, wohin vorzüglich die schwarze Schreib-Tinte und die rothe gehören. Jene beruht auf den Eigenschaften der Galläpfelsäure, das schwefelsaure Eisen schwarz zu fällen, (I. 540. d.) wie überhaupt die schwarzen Farben. (II. 804.) Diese Verbindung zu der gehörigen Haltbarkeit auf Papier und andere Materialien zu bringen, ist nun ein Zusatz von Eßig, so wie von Gummi oder auch Zucker nöthig, und zur Abhaltung der Verderbung, der von Kochsalz und Weingeist. Die gewöhnlichsten Fehler der Schreibtinte sind, daß sie zu blaß oder zu scharf ist und auf dem Papiere durchschlägt, und endlich auch in der Folge entweder ausbleicht oder gelb wird, so wie sie auch nicht selten sich unter dem Gebrauche zersetzt, und durch zu häufigen Zusatz von Zucker glänzend bleibt, abfärbt und schwer trocknet. Lewis (1) läßt 3 Th. Galläpfel und 1 Th. Blauholz mit 16—18 Th. Wasser und eben so viel Eßig kochen, und setzt nachher 1 Th. Eisenvitriol und 1—1½ Th. Gummi zu, wo man zur Verhütung des Schimmels noch etwas Weingeist und Kochsalz beimischen kann. Ribaucourt (2) nimmt auf 12 Pfund Wasser 8 Unzen Galläpfel und 4 Unzen Campecheholz, läßt

den Absud bis zur Hälfte einkochen, und setzt nachher 4 Unzen Eisen- und 1 Unzen Kupfervitriol, nebst 3 Unzen Gummi und 1 Unze Kandelzucker dazu. Auch erhält man eine gute schwarze Tinte, wenn mit einem Maas Wasser 4 Unzen Galläpfel in gelinder Digestion extrahirt werden, und nach dem Erkalten der Flüßigkeit solcher 2 Unzen Eisenvitriol, 2 Unzen Gummi, $\frac{1}{2}$ Schoppen Eßig und $\frac{1}{4}$ Schoppen Branntwein noch zugesetzt werden, worauf die Mischung so lange in gelinder Digestion gelassen wird, bis die Tinte die gehörige Schwärze erhalten hat. Thom. Sheldrake (3) empfiehlt zu einer unauslöschlichen Tinte, ausser dem Bernsteinfirniß, die Auflösung des Asphalts in Terpentingeist, welche dunkelbraun und von vielen Zeichnern schon gebraucht worden ist. Man kann zu jener Auflösung auch noch so viel Bernsteinfirniß und vom feinsten Lampenruße thun, als zur Consistenz erforderlich ist. Zu Tintenfäßern sind die von Glas oder Porzellan die geschicktesten, die hölzernen ausgepichten, so wie die von Serpentin verursachen Zerlegungen der Tinte. Rothe Tinten werden gewöhnlich aus Fernambuck bereitet, wenn man davon $\frac{1}{4}$ Pf. mit 1 Quartier Regenwasser nebst 1 Unze Alaun und 1 Unze gereinigten Weinstein zur Hälfte einkocht, und von Gummi und Zucker von jedem eine Unze zusetzt. (4) Ihre schönste und dauerhafteste rothe Farbe, erhält sie aber durch einen Zusatz von Cochenille.

(1) Lewis Historie der Farben. Aus dem Engl. übers. von Ziegler. Zürich. 1766. 8.
(2) Ann. de Chimie. XV. 114. (D. 1797. I. 524. II 41) Auch s. m. Forry Mem. in den Ann. de Chim. LXXV. 193.
(3) Nicholsons Journ. Aug. 1802. (T. XXXVIII. II. 338.)
(4) von Crells chem. Journal. III. 106.

811.

Die Mahlerfarben, (808. u. f.) insoferne sie bloß zur Ueberziehung der Oberflächen von Gebäuden, Bildhauer-, Schreiner- und Schlosserarbeiten angewandt werden, und den Gegenstand der Tünchereien ausmachen, kommen auch hier als Waßer- Oehl- und Kalk-Farben in Erwägung, wovon die ersten eigentlich Leimfarben heißen, da solche mit Leim ihre Befestigung erhalten. Diese Farben erfordern nur in kleinern Gegenständen eine so feine Reibung und Zubereitung wie bei den Mahlereien, in größern werden sie bloß mit der Hauptmasse des Anstrichs gemengt. In den mehresten Fällen lassen sie aber diese Anstriche nicht unmit-

Digitized by Google

telbar anbringen, und fordern wegen dem Eindringen in die zu tünchenden Materialien einen Grund, welcher die Poren hinlänglich erfüllt. So müssen steinerne Gebäude, Geländer, Statuen, Vasen, wenn sie aus einer leicht verwitternden Steinart verfertigt sind, so lange mit Oehlfirniß getränket werden, bis sie nicht mehr davon einsaugen, worauf alsdann die eigentliche Oehlfarbe aufgetragen werden kann. Bei den Holzwaaren dienen zu dieser Absicht die wiederholten Anstriche mit Oehlfarben, dagegen die Leimfarben auf einen Anstriche von dünnem Leimwaßer nach dem Trocknen desselben gebracht werden. Kalkanstriche müssen zur gehörigen Deckung wiederholt aufgetragen seyn. Solche Anstriche, welche zugleich durchscheinend bleiben sollen, fordern, wie bei dem Eichenholz, den Gebrauch der fetten, so wie andere Arbeiten die Anwendung anderer Firniße. Auch pflegt man zu den Tüncherarbeiten die Vergoldung, Versilberung und Bronzirung zu rechnen.

L'Art de faire et d'employer les vernis, ou l'art du vernisseur, auquel on a joint ceux du peintre et du Doreur. Par le Sieur Watin. à Paris. 1772. 8. Dessen Staffir-Mahler. Leipzig. 1779. 8.

Encyclopédie methodique. Arts et metiers mécaniques. Art. Peintre en Bâtimens. Pl. T. IV. Pl. 1—4. Fabricant de Vernis en bâtimens. Pl. T. IV. Pl. 1. 2.

H. F. A. Stöckels praktisches Handbuch für Künstler, Lakierer und Anstreicher aller Oehlfarben. 8. Nürnberg. 1798.

Tingey's neues Handbuch für Mahler und Lakierer. 2 Bände. 8. Leipzig. 1804.

§12.

Mit noch mehrern Schwierigkeiten, als die eigentlichen Färbereien, sind aber noch diejenigen verbunden, bei welchen der zu färbende Stoff schon mit andern Pigmenten durchdrungen ist, und die anzuwendenden Farbmaterialien auf mancherlei Art abändern muß. Hieher gehören die Färbungen der Leder, besonders derer von der Lohgerberei, welche schon an dem Gerbestoff ein Pigment enthalten. Reinere Farben müssen dagegen die Leder von der Weißgerberei liefern, da diese mit Alaun gegerbt werden. Aehnliche Fälle kommen bei der Färbung des Tabaks, bei den Beitzungen und Färben der Hölzer, des Strohes, welches besonders noch vorbereitende Beitzen fordert, bei dem Färben der Haare, Federn und dgl. vor.

Von den eigentlichen Färbereien s. m.

Hellots Färbekunst, aus dem Franz. übersetzt von A. G. Kästner. Altenburg. 1751. 8. 2te Aufl. 1765.

C. V.

Digitized by Google

E. V. Pörners Anleitung zur Färbekunst. Leipzig. 1785. 8. Instruction sur l'art de la teinture, par M. Poerner. Trad de l'Allem. et augmenté des notes par M. M. Desmarest et Berthollet. à Paris. 1791.

N. Bischoffs Versuch einer Geschichte der Färbekunst. Stendal. 1730. 8.

Elemens de l'art de la teinture. Par M. Berthollet. à Paris. 1791. Dessen Handbuch der Färbekunst, übers. von Göttling. Jena. 1792. 8. 2 Theile.

Ed. Bancroft experimental researches concerning the philosophy of permanent colours. London. 1794. 8. Dessen englisches Färbebuch, mit Anmerk. und Zusätzen von Dr. Jäger. 8. Leipzig. 1797.

Dr. S. F. Hermbstädts Magazin für Färber, Zeugdrucker und Bleicher. 8. Berlin seit 1802.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerker. II. 483. u. f.

813.

20.) Verschiedene Gewächse zeichnen sich durch einen scharfen, ätzenden und brennenden Stoff aus, welcher sich durch den Geschmack, Geruch, und auch durch Würkungen auf die Haut zu erkennen giebt, zuweilen aber noch mit giftigen Eigenschaften verbunden ist, und sich besonders in der Wärme flüchtig beweißt. Rein ist er noch nicht darzustellen, läßt sich aber durch Destillation solcher Gewächse mit Wasser, an dessen Geschmacke und Geruche leicht unterscheiden. (1) Es gehören hierher z. B. der Meerrettig (Cochlearia armoracia) welcher nach Einhofs Versuchen (2) diesen scharfen Stoff in einem hellgelben wesentlichen Oehle enthält, welches sich nach der Destillation des zerriebenen Meerretigs, auf den Boden des Gefäses unter einer milchigen Flüßigkeit findet. Der wäßrige Theil des Destillats, gab mit salpetersaurer Silber-Auflösung einen schwarzen, mit eßigsauren Blei einen braunen Niederschlag, wodurch sich zugleich auch ein Schwefelgehalt erweiß. Auf ähnliche Art ist der scharfe Stoff auch in dem Knoblauch (allium satiuum) (3) besonders aber nach Fourcroy und Vauquelins Versuchen in den Sommerzwiebeln (allium cepa) enthalten. Sie bestehen aus einen weißen, scharfen, flüchtigen und riechenden Oehle, welches in der Verbindung mit Schwefel ihren übeln Geruch hervorbringt. Ausserdem enthalten sie vielen nicht crystallisirbaren Zucker, viel an Gummi, und eine dem Leimstoff ähnliche, in der Wärme gerinnbare Materie, freie Phosphor- und Eßigsäure nebst phosphorsauren Kalk, etwas citronensauern Kalk, und eine parenchymateuse vegetabilisch-thierische Materie Andere hieher gehörige Gewächse,

wie der spanische Pfeffer (Capsicum annuum) die Arum-Wurzel (Arum maculatum) die Rinde vom Kellerhals oder dem Seidelbast (Daphne mezereum und Laureola) u. m. a. sind noch nicht gehörig untersucht. Von einem ähnlichen solchen scharfen Stoffe scheint auch die brennende Eigenschaft mancher Stacheln, wie bei den Brennesseln herzukommen, welche John (5) von einem besondern Brennstoffe herleitet. Nach Vauquelins (6) Untersuchungen gehört auch der Taback (Nicotiana tabacum latifolia augustifolia) hierher. Ersteres besteht a) aus vieler thierischen Materie von der Beschaffenheit des Eiweißes, b) sauren, äpfelsauren Kalk, c) Essigsäure, d) aus salpeter- und salzsaurrn Kali, e) aus einer rothen in Alkohol und Wasser auflöslichen, im Feuer sich aufblähenden, noch nicht hinlänglich bekannten Materie, f) aus Salmiak, g) enthält er einen scharfen, flüchtigen in Alkohol und Wasser auflöslichen Stoff, von welchen die Eigenthümlichkeit des Tabacks abhängt, aber noch weitere Untersuchungen bedarf.

(1) E. G. Stendal Praes. C. F. Kielmeyer difs. sistens obseruationes quasdam chemicas, de acreondine nonnulum vegetabilium. Tübingae.

(2) In Gehlens Journ. für die Chemie und Physik. V. 365.

(3) Analyse del'ail. Par C. L. Cadet, Journ. de phys. LIX. 106. (O. V. 354.)

(4) Mem. sur l'Analyse chimique del'oignon. Ann. du. Mus. d'hist. nat. X. 333. Ann. de Chimie- LXV. 161. (O. V. 357.)

(5) Dessen Anweisung zur chemischen Analyse der Naturalien Berlin. 1808. 402.

(6) In den Ann. du Mus. d'histoire nat. XIII. 254.

814.

21) Der Bitterstoff kommt in den vorzüglich bittern Gewächsten, mit Gummi, Schleim und Extraktivstoff vor, und hat man ihn noch nicht abgesondert darstellen können. John a. a. O. 338. nimmt ihn aber nicht als einen besondern Stoff an, da dem Extrativstoff gewöhnlich die Bitterkeit eigen ist, auch scheint es, daß dieser Geschmack noch durch den Gerbestoff vermehrt werden könne. Nach Pfaff (*) haben die bittern Gewächse durchgängig einen süßen Nachgeschmack.

(*) In Gehlens Journ. V. 331.

815.

22.) Von Säuren kommen vorzüglich die Weinsteine, die Essige, Sauerklee, die Citronen, die Aepfel, die Galläpfel, Ben-

Digitized by Google

zoe- die Blau- und die Phosphorsäure sowohl zum Theil im freien Zustande, als auch in den neutralen Verbindungen mit Alkalien und Erden, als nächste Bestandtheile der Gewächse vor, so wie sich auch Schwefel- Salpeter- und Salzsäure sich ausser den Alkalien und Erden, mit Metallen verbunden finden. Ihre Abscheidungen, wenn mehrere Sauern zusammen in einem Gewächse vorhanden sind, lassen sich am deutlichsten angeben, wenn man sich vorstellt, daß die Säuern z. B. die 5 ersten von jenen in Verbindung vorkämen, wo eine nach der andern durch folgende Verfahrungsarten abzusondern seyn würden.

Ist nemlich der ausgepreßte Saft sowohl von mehreren als einzelnen Theilen eines Gewächses durch Kochen und Klärungsmittel gereinigt, so läßt sich

a) die Weinsteinsäure im freien Zustande, nach ihrer starken Verwandtschaft mit dem Kali (I. 529. e.) dadurch abscheiden, wenn jener Saft mit kohlenstofffauren Kali so lange vermischt wird, als sich davon saures, weinsteinsaures Kali, als unauflöslicher Niederschlag fällt. Nach Absondeeung dieses Salzes kann nur nach obigem Verfahren (I. 529.) mit Kalkerde solches zerfetzt, und von dem weinsteinsauren Kalke durch Schwefelsäure, die Weinsteinsäure abgeschieden werden.

816.

b) Die Eßigsäure kann nun aus jenem Safte nach Absonderung der vorigen Säure gewonnen weeden, wenn man solchen vollkommen mit Kali sättigt, und ein eßigsaures Kali bildet. Setzt man nachher eine Auflösung von salpetersauren Blei zu, so wird sich das Bleioxyd fällen, indem sich die Salpetersäure mit dem Kali verbindet. Findet alsdann keine Fällung mehr statt, so scheidet man das Bleioxyd durch filtriren, und sucht aus der klaren Flüßigkeit das noch darin befindliche Bleioxyd durch schwefelsaures Natrum zu fällen, welches ebenfalls abgesondert wird. Da sich nun in der übrigen Flüßigkeit die Eßigsäure mit Kali und Salpeter befindet, so läßt sich letzterer durch Abdunsten und Crystallisiren scheiden, wobei die Crystalle mit wenig reinem Wasser, von dem anhängenden eßigsauren Kali zu befreien sind. Die Flüßigkeit, welche nun keine Salpeter-Crystalle mehr liefert, wird alsdann bis zur Trockne eingedickt, und aus dieser Masse mit Zusatz von sauren schwefelsauren Kali, der Eßigsäure durch Destillation entbunden.

Digitized by Google

Statt der Crystallisation des Salpeters, kann auch die übrige Flüßigkeit ganz eingedickt, und hierauf das eßigsaure Kali mit Alkohol extrahirt, durch Verdünnung der Auflösung mit Wasser, die harzigen Theile so wie bei dem Eindicken, der hiebei sich absetzende Extrativstoff abgeschieden, und aus der ganz eingetrockneten Maße, die Eßigsäure auf obige Art entbunden werdrn.

817.

c) Die Aepfelsäure wird sich zwar durch ihre stärkere Verwandtschaft mit dem Blei, durch eßigsaures Blei, wenn sie allein noch in der Flüßigkeit enthalten wäre, absondern; in den Fällen aber wo auch zugleich Citronrn- und Sauerkleesäure sich in der Mischung befänden, müßten sich diese auch wegen ihrer noch stärkern Affinität zu dem Bleie, mit solchen verbinden. Giebt daher das eßigsaure Blei einen Niederschlag, so ist solcher nach dem Abwaschen mit concentrirter und mit 8 Theilen Wasser verdünnter Schwefelsäure zu zerlegen, wo nach gehöriger Digestion, das schwefelsanre Blei abzusondern, und die Flüßigkeit abzudämpfen, und zu crystallisiren ist. Die hier sich ergebenden Crystalle bestehen aus Sauerklee und Citronensäure, und die nicht weiter anschließende Flüßigkeit aus Aepfelsäure (I. 537. c. b. 534. XII. b. 535. a) Da letztere noch mit Schwefelsäure verbunden seyn kann, so wird sich solche durch Zusatz von Kali crystallinisch absondern.

Ohnerachtet sich die Sauerklee- und Citronensäuren schon durch die Form der Crystalle unterscheiden, so lassen sie sich doch schwer absondern, und ist es am besten sie wieder in Wasser aufzulösen. Da nun die Sauerkleesäure eine stärkere Affinität zu dem Silber als die Eßigsäure besitzt, so kann man jene Auflösung mit eßigsauerm Silber fällen, wo man einen Niederschlag von sauerkleesauern Silber erhält, welcher ausgewaschen mit Salzsäure zersetzt und nach der Abscheidung des salzsauern Silbers, die Sauerkleesäure besonders erhalten wird, welche nun crystallisirt werden kann.

Der Rückstand hievon enthält nun die Citronensäure, nebst noch etwas Silber, welches durch mildes Kali gefällt und abgeschieden wird, worauf man die Flüßigkeit durch salzsauern Baryt fällt, den citronensauern Baryt, welcher sich als Niederschlag ergiebt, mit Schwefelsäure behandelt, worauf nach Absonderung des schwefelsauern Barpts, die Citronensäure der Crystallisation zu unterwerfen ist.

Digitized by Google

818.

d) Die Galläpfelsäure zeigt sich schon durch die schwarzen Fällungen der sauern Eisen-Auflösungen. (I. 540. d.)

e) Die nicht so häufig vorkommende Benzoesäure kann auf eben den Wegen untersucht werden, auf welchen sie genommen wird. (I. 550.)

f) Die Blausäure, wie sie sich in den bittern Mandeln u. a. Gewächsen findet, läßt sich darstellen, wenn die zerriebenen Pflanzen, Blätter, Blüthen oder Samen mit Wasser destillirt werden, worauf die übergegangene Flüßigkeit etwas mit Kali übersetzt, und zur Crystallisation verdunstet wird. Das erhaltene Salz bringt man in einer Retorte, und übergießt es mit der Hälfte am Gewichte, von concentrirter Schwefelsäure, welche mit 4 Theilen Wasser verdünnt worden, und destillirt die Flüßigkeit, wo in eine mit 8 Theilen Wasser versehene Vorlage herüber, welche Flüßigkeit man nachher noch über gebrannten Baryt abziehen kann. (I 550.)

819.

g) Die Phosphorsäure kommt in Gewächsen zuweilen frei, so wie auch in Verbindung mit Kalk- und Bittererde vor. Ihrer Feuerbeständigkeit wegen, läßt sie sich am besten nach den Verbrennungen der Gewächse in ihren Aschen untersuchen, und da sie hier in einigermaßen des oxydirten Zustande vorkommt, so ist sie nach ihrer Verwandtschaft zu dem Sauerstoff, am schicklichsten mit Salpetersäure zu behandeln. Man extrahirt daher jene Aschen durch wiederholte Anwendung jener Säure, und nachdem man keine Einwürkung derselben weiter bemerkt, wird die Flüßigkeit durch filtriren von dem Rückstand abgeschieden, welche nun aus Salpetersäure, Phosphorsäure und einem Gehalte an Erden besteht.

Um letztere abzusondern, sättigt man die Flüßigkeit mit mildem Kali, und nach einiger Eindickung derselben, fülle man mit Schwefelsäure die vorhandene Kalk- und Barytерde. Nach Absonderung dieser Niederschläge wird die Flüßigkeit verdünnt und mit mildem Kali, der noch übrige Gehalt an Erden gefällt und abgeschieden. In der Flüßigkeit sättigt man nun das freie Kali mit Schwefelsäure, und setzt alsdann so lange eßigsaure Blei-Auflösung zu, bis kein Niederschlag mehr erscheint, welcher phosphorsaures Blei ist, und nach Wieder-Auflösung in Salpetersäure, durch Zusatz von Schwefelsäure, vom Blei befreit wird. Nach Absonderung des

Digitized by Google

schwefelsauern Bleies, wird die Flüßigkeit eingedickt, das sich hiebei noch abscheidende Blei geschieden und dann mit mildem Ammonium gesättigt, wo im Fall kein weiterer Niederschlag erfolgt, die Flüßigkeit eingedickt und endlich in einem Platin-Tiegel geglüht wird, wo die Phosphorsäure zurückbleibt, und das Ammonium sich verflüchtigt.

820.

h) Schwefelsaure Neutralsalze geben sich zu erkennen, wenn die verdünnten Absude der Gewächse, mit concentrirter Auflösung von eßigsauern Baryte Niederschläge geben.

i) Die Gegenwart von schwefelsauern Kali oder Salpeter zeigt sich, wenn der eingedickte Absud beim Verbrennen verpufft; oder wenn das Infus mit $\frac{1}{4}$ von gleichviel Alkohol und concentrirter Schwefelsäure, den Geruch von Salpeter-Aether hervorbringt.

k) Salzsaure Neutral-Salze geben sich hingegen durch Fällung des Absuds mit schwefelsaurer Silber-Auflösung zu erkennen.

821.

23.) Der Faserstoff bleibt nach dem Auswaschen der Gewächse und ihrer Theile, wie der Blätter, Stiele, besonders aber einiger Wurzeln wie der Grundbirnen, in den Seigetüchern zurück, durch welche der mehlige Stoff oder das Krafmehl (Amylum) nebst dem Eiweißstaff abgeschieden worden sind. Dieser Stoff zeichnet sich nun durch folgende Eigenschaften, welche bis jetzt von ihm bekannt sind, aus:

a) Aehnelt dieser vegetabilische Faserstoff sehr dem thierischen, scheint aber nach den verschiedenen Gewächsen auch in seinen Eigenschaften veränderlich zu seyn, so daß er in dieser Hinsicht noch viele Untersuchungen fordert. b.) Ist er geschmacklos, c) im Wasser und Weingeiste nicht, aber d) in ätzenden Laugensalzen durch Wärme auflöslich. e) Mit Salpetersäure giebt er unter Entwickelung von Salpeterstoffgas, Sauerklee- und Aepfelsäure, und f) in der trocknen Destillation brennliche Schleimsäure, empyreumatisches Oehl und Ammonium.

Dieser Faserstoff ist aber nach Verschiedenheit der Gewächse, auf mancherlei Art an sich und durch seine Beimischungen abänderlich. In den Grundbirnen oder Kartoffeln fand ihn Einhof dem Stärkemehle sehr ähnlich, da er in warmem Wasser einen halbdurch-

Digitized by Google

sichtigen Kleister gab, so wie getrocknet und gepülvert, auch dem Mehlstoff nahe kam.

Man pflegt den Faserstoff, auch Satzmehl (Fécule) zu nennen, wo er aber mit dem Stärkemehle nicht verwechselt werden darf. Fourcroy (1) unterscheidet mehrere Verschiedenheiten desselben, besonders nach seinen Beimischungen, und zwar a) den leimigen, b) den extraktivartigen, rothbraunen, gelben oder grünlichen ꝛc. extraktivartigen, c) den schleimigen, d) den zuckerartigen e) den öhligen und f) den scharfen Faserstoff. Rouelles (2) grünes Salzmehl, welches Praust noch näher untersucht hat, scheint zu den extrativartigen (b) zu gehören.

(1) Encyclop. methodique. Chimie. T. IV. 295.
(2) Journ. de med. XXXVI. 156. XL. 59.

822.

24) Diejenige Substanz, welche nach der Behandlung eines Gewächses mit Wasser, Alkohol und Schwefel-Aether zurückbleibt, und nichts mehr durch jene Mittel extrahiren läßt, wird Pflanzen- oder Holzfasern, so wie auch fadenartiges Wesen genannt. Dieser eigentlich die festen Gewächstheile bildende Stoff, besitzt nun folgende Eigenschaften: a) besteht er aus härtern oder feinern Fasern, und ist in jenem Falle Holz, b) ist er geruch- und geschmacklos, und c) weder im Wasser, Weingeist, Aethtr, noch in ätherischen und fetten Oehlen auflöslich, übrigens auch luftbeständig. d) Salpetersäure zersetzt diesen Stoff in der Digestion, und bildet mit solchen vorzüglich Sauerkleesäure, weniger aber von Aepfel- und Eßigsäure. e) Von ätzenden Alkalien wird die Pflanzenfaser noch angegriffen, und ein geringer Theil ausgezogen. f) In freier Luft erhitzt, wird sie schwarz, und entzündet sich, wo sie unter Verbreitung eines dicken Rauchs verbrennt, und eine Kohle zurückläßt, welche noch die Gestalt der Fasern zeigt. Wird diese noch weiter geglüht, so verschwindet sie endlich ganz, und läßt blos erdige und metallische Substanzen zurück, welche von den Auflösungsmitteln nicht extrahirt werden konnten. g) Bei der trocknen Destillation der Pflanzenfaser, erhält man brenzliche Holzsäuren, empyreumatisches Oehl, Ammonium, wobei sich kohlenstoffsaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas entbinden, und die Kohle in der Form der Fasern zurückbleibt. h) Gay, Lüßal und Thenard, erhiel-

Digitized by Google

hielten durch Verbrennung mit oxygenirt salzsauern Kali, aus Eichenholze, 52, 53. Kohlenstoff 41, 78. Sauerstoff 5,69. Wasserstoff, vom Buchenholze aber 51, 45. Kohlenstoff 42, 73. Sauerstoff 5 82. Wasserstoff.

(*) Ann. de Chim. LXXIV. u. 47. (J. XXXVII. 401. O.) I. 763.

823.

Von diesen Fasern hängt nun eine vielseitige Benutzung von verschiedenen Gewächsen, zu den mannichfaltigsten Verarbeitungen ab, wo man sie besonders zu Geweben, so wie auch zu Stricken zurichtet. Man bedient sich hierzu des Flachses (Linum usitatissimum und perenne) des Hanfs (Cannabis satina) des zähen Spaatgrases (Stipa tenocissima) des Hopfens (Stumulus lupulus) und einiger Neßelarten (Vrtica) (1) ausserdem von den Malvenartigen Gewächsen, der Baumwolle (von den Samen der Früchte vom Gossipium herbaceum und fruticosum u. a. (2) des Pisangs (Musa paradisiaca) (3) dessen Spiralgefäse als Baumwolle dienen, so wie der Sprischen Asclepie (Asclepias Syriaca) oder der Seidenpflanze. (4) In andern Gegenden benutzt man nach Roxburg (5) besonders zu Stricken, in ganz Asien die Fasern der Cocus-Nüße (Cocos nucifera) der Sagupalme (Cycas circinalis) die Robinia cannabina, in Indien die Crotalaria juncea, der Corchorus alitariusund capsularis, die Agave americana, Aletris neruosa, in Bengalen die Theobroma Guazuma - augusta, der Hibiscus liliaceus Manhiar mutabilis und den Stinckbaum (Sterculia villosa. (6) Die mehresten dieser Gewächse erfordern aber eine besondere Zubereitung, ehe sie zum Gebrauch für Gewebe und andere Zurichtungen tauglich sind.

(1) Anfangsgründe der theoret. und angew. Botanik. 2te Aufl. II. 2. Band. 244. 215. II. 3. Band. 54. II. 2. Band. 252. 78.

(2) A. B. Cavanilles 2 disc. botan. de Malua, ferra etc. Accedunt tentamina de Maluarum atque Abutilonis fibris in vsus oeconomicos praeparandis. Paris. 1786. 4o.

(3) Extrait d'un mémoire sur les trachées du Bananier. Par M. Stapel-la Chenaye. Ann. du Mus. d'hist. nat. IX. 294. Journ. de phys. LXV. 182. 10. 349.)

(4) De-l'Asclepiade de surie, de sa culture, de ses qualités et particulierement de celle qui rend propre a remplacer le coton. Par Sonnini. Journ. de phys. LXVI. 210.

(5) Bibliotheque britannique. 245—246. T. 280.

(6) Von mehrern hierzu dienlichen Gewächsen s. m. Anf. der theor. u. angew. Bot. II. 3. Band im Register, Gewebe 296. und Stricke 359.

Digitized by Google

824.

Die Behandlung, welche man mit dem Flachse und Hanfe in dieser Absicht vernimmt, und auch bei mehrern faserigen Gewächsen im wesentlichen anwendbar ist, besteht vorzüglich in der Absonderung der zu der Faser eigentlich nicht gehörigen Theile, welche aber ohne Zerstörung der Faser selbst geschehen muß, und durch chemische Mittel bewirkt wird, welche nachher die mechanische Abscheidung der fremdartigen Bestandtheile, so wie die Spaltung und Verfeinerung der Faser befördert. Zu den chemischen Mitteln gehört nun

A) das sogenannte Rösten des Flachses und Hanfes, wo nach der Reife dieser Gewächse, nachdem ihre Samen abgenommen worden, solche entweder ins Wasser oder bloß in den Thau gelegt werden. Da nun die Bestandtheile, welche die Fasern umgeben, aus Gummi oder auch Schleimstoff und aus Leimstoff und etwas Hartz bestehen, so bewürkt hier die Feuchtigkeit, eine weinhafte Gährung der erstern, welche im Verfolg in eine Eßiggährung übertritt, und diese gebildete Eßigsäure den Leimstoff im Wasser auflöslich macht, welcher bei seinem Uebergang in Fäulniß endlich die Pflanzenfaser selbst zerstört. Durch jene eßigsaure Auflösung des Leimstoffs, erhält nun solche die Eigenschaft sich getrocknet leicht durch mechanische Mittel absondern zu lassen, und kommt alles darauf an, nur die zerstörende Fäulniß abzuhalten, welche sich schon durch den Geruch offenbahrt. Man sollte daher jene Gewächse nie länger im Wasser noch in dem Thane liegen lassen, als bis sie anfangen faulig zu riechen, um so mehr, da dieser Geruch nicht allein das Wasser für den Genuß nachtheilig macht, als auch den Fischen tödtlich ist. In viel kürzerer Zeit läßt sich daher das gewöhnliche Rösten bewürken, wenn man den Flachs oder Hanf mit fast siedendem Wasser übergießt, welches mit 0,0833 der Gewichte an Kali, oder mit 0,10 Seife vermischt werden, wo in 24—30 Stunden die Röstung geschehen ist.

Hermbstädts Magazin für Färber. V. 260.

825.

Zu den mechanischen Behandlungen gehört, wo B) nach dem Trocknen des gerösteten Flachses oder Hanfes die mit der Faser verbundenen Theile spröde geworden sind

a) das Klopfen durch hölzerne Schlägel, wo sich schon etwas von jenen spröden Theilen absondern läßt, welche als Spreu abfallen. Vollkommen geschieht dieses nachher

b) durch das Brechen, wo die Stengel in einer hölzernen Rinne beim Durchziehen mit einem hölzernen Hebel zerknickt werden, und ihre Spreu dadurch abfällt, woran das übrige noch davon anhängende

c) durch das Schwingen der Büschel abgesondert wird. Nach Beendigung dieser Arbeiten ist es sehr nützlich, den Flachs oder Hanf noch einmal in eine heiße Lauge von 0,05 Kali 24 Stunden lang zu bringen, und so lange mit Wasser auszuwaschen, bis solches farblos abfließt. Das Zeug wird dadurch nicht allein weißer, sondern auch seidenartiger und weniger rauh. Die auf solche Art gereinigten Fasern werden nun zu weiterer Theilung und Verfeinerung

d) auf die Hecheln gebracht, welche aus Brettern mit Drath Spitzen von verschiedener Weite bestehen. Ehe sie aber von den weitern bis zu den engern Hecheln durchgezogen werden, ist es sehr vortheilhaft, den Flachs durch ein Walzwerk laufen zu lassen, wobei er sehr in der Veredlung gewinnt. Bei dem Hecheln sondern sich nun alle übrigen nicht zu der Faser gehörigen Substanzen, so wie auch die kürzern unvollkommenen Fäden, welcher Abfall das Werk genennt wird und nach dem engern Hecheln fortirt werden kann. Die Hecheln müßen übrigens nicht aus pyramidalischen metallischen Spitzen, sondern aus kugelförmigen bestehen, da die Kanten von jenen diese Fasern zerschneiden oder zerreissen würden.

826.

Der so zubereitete Flachs und Hanf wird in Kauten geflochten, verkauft, und zum Spinnen verwendet. Zu dieser Arbeit wird eine solche Kaute in eine dünne Lage auseinander gezogen, und diese auf eine Spindel gewickelt, und so befestigt, daß man unterwärts nach und nach die Masse hervorziehen, und sie zu einem zusammenhängenden Faden mit den Fingern drehen kann, wobei der fertige Theil des Fadens auf eine Spuhle gerunden wird. Das Spinnen geschieht auf diese Art entweder mit der Spindel oder Kunkel, oder mit eigenen Spinnrädern, wo in jenem Falle die Spuhle mit der Hand, in diesem aber durch ein Seilrad vermittelst des Tretens in Bewegung gesetzt wird, wobei der Faden mit benetzten Fingern gezogen und gedreht wird. In so ferne nun dieses Gespinnste zum Nähen bestimmt ist, heißt es Zwirn, soll es aber zum Weben dienen, so nennt man es Garn. Damit

Digitized by Google

aber die als Aufzug auf den Webestuhl gebrachten Fäden, nicht zu sehr austrocknen, wobei sie leicht zerreißen würden, so bestreichen die Weber solche mit dem Schliche oder einem feuchten Mehlkleister, welcher dem Zeuge zugleich einen festen Zusammenhang verschaft.

827.

Sowohl der Flachs an sich besitzt immer eine gewöhnlich asch- oder gelblich graue Farbe, als auch das Gespinnste und Gewebe, welches mit noch mehreren Unreinigkeiten verbunden wird. Um nun das Gewebe, vermittelst des Bleichens völlig weiß erhalten zu können, sind folgende Vorbereitungen erforderlich, und zwar

a) bei dem Gewebe, die Abscheidung des Schlichs aus solchen, oder das Entschlichten, welches in der Einweichung des Zeugs in Flußwasser zu 4—5 Tagen besteht, worauf man es noch an einem Flusse schlägt und auswäscht, bis es von allem Schliche befreit ist.

b) Das Bauchen besteht nun in der Behandlung des Zeugs in einer Lauge, welcher man für 100 Pfund des Gewebes 4—5 Pfund Pottasche oder Holzasche zusetzt. Man kann diese Lauge entweder zu wiederhohlten Mahlen auf den Zeug, und zwar siedend gießen, oder legt den mit Lauge bloß durchnezten Zeug in eine Bauchbütte, in welche man Dämpfe von kochenden Wasser leitet. Der in dem Zeuge noch enthaltene Leimstoff, wird durch die Würkung des Kali und der Wärme erweicht, und um ihn gänzlich fortbringen zu können, muß er noch durch eine Säure auflöslich gemacht werden. Die nach dem ersten Bauchen am fließenden Wasser ausgewaschene Zeuge, bringt man daher nach Hermbstädts Verfahren in ein Sauerwaßer, aus Wasser, Gerste und Sauerteig, oder nach englischer Art, in mit 200 Theilen Wasser verdünnte concentrirte Schwefelsäure, oder wie es in Holland üblich ist, in saure Milch. Nachdem die Zeuge 24 Stunden in diesen erwärmten Flüßigkeiten gelegen haben, und in fließendem Wasser ausgewaschen worden, werden sie noch einmahl auf obige Art gebaucht. Diese Behandlungen der leinenen und hänfenen Zeuge, und des Zwirns, lassen sich aber bei der Baumwolle in dreimaliges Bauchen und Abwaschen einschränken.

828.

Durch das Bleichen wird die vollkommene Entfärbung, und die reinste schneeweiße Farbe der Zeuge beabsichtet, und bewürken zu können solches verschiedene Verfahrungsarten.

Digitized by Google

a) Bei dem gewöhnlichen Bleichen (1) werden die Zeuge sowohl als das Garn, nachdem sie auf die vorige Art zweimahl gebaucht worden, auf Bleichplätzen ausgespannt, wo sie unter öftern Besprengen 3 Mahl 24 Stunden liegen bleiben. Nach Auswaschung derselben in fließenden Wasser werden sie wieder gebaucht, und nachher auf die Bleiche gebracht und so wird mit dem Bleichen, Auswaschen und Bauchen fortgefahren, bis die Zeuge vollkommen weiß geworden sind. Wäre bei leinenem Zeuge eine 7mahlige Wiederholung jener Arbeiten erforderlich gewesen, so ist bei dem baumwollenen Zeuge eine 4mahlige hinlänglich. Bei diesem Verfahren werden durch die Alkalien bei dem Bauchen die färbenden Substanzen aufgelöst, deren nun freierer Kohlenstoff, welcher durch Verbindung mit dem Sauerstoffe der Luft und das Wasser, als Kohlenstoffsäure bei der Verdunstung des Wassers entweicht, und die Entfärbung der Zeuge bewürkt. Viel schneller wird aber diese Absonderung des Kohlenstoffs

b) durch Anwendung der oxydirten Salzsäure (2) zum Bleichen vor sich gehen, da sich hier der Sauerstoff viel freier und in größerer Menge befindet. Die Eigenschaften jener Salzsäure, in den Entfärbungen sind schon oben bemerkt (I. 457. u. 458. n. 2.) so wie auch ihre Bereitung angezeigt ist. Zu dem Bleichen kann nun diese Säure, wenn sie durch Destillation von 3 Theilen grau Braunsteinerz, 8 Th. Küchensalz und 6 Th. concentrirter Schwefelsäure, welche mit eben so viel Wasser verdünnt, gewonnen wird, dienen wird, wenn man

aa) die übergehende gasförmige Säure in einen Zuber mit Wasser leitet, welches durch einen senkrechten Fächer vermittelst einer Kurbel in Bewegung gesetzt werden kann. Ist hiedurch das Wasser hinlänglich mit oxydirter Salzsäure gesättigt, so verdünnt man es so weit, daß es für die Zeuge nicht zu stark ist, und wechselt alsdann damit, daß solche in diese Säure in bedeckten Gefäßen gelegt, ausgewaschen, und nachher gebaucht werden, so oft ab, bis die Zeuge hinlänglich gebleicht sind, und keine Wiederhohlung der Arbeit bedürfen. Ausser dieser Anwendung der liquiden oxydirten Salzsäure, kann man sie auch

bb) als oxydirt salzsaure Kali-Lauge gebrauchen, wenn Pottasche in dem Wasser aufgelöst wird, in welchem man die gasförmige Säure auffängt. Die besondern Eigenschaften des sich hier bildenden Salzes sind oben (II. 154.) angezeigt.

Digitized by Google

cc) Auf ähnliche Art läßt sich auch oxydirt salzsaurer Kalk zum Bleichen benutzen. (2b)

829.

c) Nach Giobert (3) kann auch oxydirte Schwefelsäure zum Bleichen dienen, und erhält man solche durch Digestion von 2 Theilen grau Braunsteinerz mit 3 Th. concentrirter Schwefelsäure, welche mit 12 Th. Wasser verdünnt worden, und der man zuletzt noch 12 Th. Wasser zusetzt und die Mischung kochen läßt.

d Chaptal (4) hat das gewöhnliche Bauchen vor und während der Bleichen noch dadurch verkürzt und vortheilhafter gemacht, daß er das Gespinnst so wie die Zeuge in Soda Lauge bringt, und Wasserdämpfe darauf wie in dem Papinianischen Topfe wirken läßt, wo sich der Aufwand zu dem gewöhnlichen wie 4 : 7 verhielt. Zuletzt verbindet er diese Art zu bauchen noch mit dem Gebrauche der oxydirten Salzsäure.

830.

Die Vorzüge der Bleichereien mit der oxydirten Salzsäure besonders nach dem Verfahren b, aa, bb nnd d von der gewöhnlichen, bestehen vorzüglich darinne, daß man a) in der Förderung der Arbeit und deren Güte gar nicht vom Sonnenscheine und der Witterung abhängt. b) Sind die Zeuge bei weitem nicht so sehr als bei dem gemeinen Bleichen, der Verderbung ausgesetzt, da sie nicht allein neue Flecken von dem Boden der Bleichplätze erhalten, sondern auch bei nachläßiger Aufsicht der Fäulniß nahe gebracht werden können. c) Auch fallen hier die Unfälle weg, denen die gemeinen Bleichen bei plötzlichen Stürmen und Wolkenbrüchen blosgestellt sind, und welche keine Bleichanstalt dieser Art, den Besitzern der Zenge zu vergüthen verbunden ist. d) Fordern die Bleichereien durch oxydirte Salzsäure keine Wiesen, wie die gemeinen, sondern bloß Gebäude mit den nöthigen Laboratorien und Trocken-Zimmern und können daher die vielen Wiesenplätze, welche durch die gemeinen Bleichen dem Landbau entzogen werden, um so vortheilhafter für diesen benutzt zu werden. e) Können auf diese Art nicht nur ungefärbte Zeuge gebleicht werden; sondern auch gefärbte Tücher wieder weiß, und zur Annahme einer andern Farbe wieder tauglich gemacht werden, wozu selbst schwarze Tücher fähig sind, wenn man die Eisentheile der schwarzen Farbe zuvor mit verdünnter Schwefelsäure ausgezogen hat. (5)

Digitized by Google

831.

Der gewöhnliche Vorwurf, daß die oxydirte Salzsäure die Zeuge gänzlich zu zerstören im Stande sey, kann bei der gehörigen Verdünnung derselben nach der Beschaffenheit der Zeuge nicht statt finden, da man schon die feinsten Moußeline auf diese Art gebleicht hat, ohne ihnen etwas von ihrer Dauer zu benehmen. Bei der Bereitung der oxydirten Salzsäure ist aber besonders darauf Rücksicht zu nehmen, daß man keinen stark eisenhaltigen Braunstein wählt, da sich sonst ein nicht ganz von dem mit der Säure gesättigten Wasser, abzuscheidender Gehalt von braunem Eisenoxyd, in die Zeuge zieht, und röthlich oder bräunlich färbt.

Die gebleichten Zeuge bedürfen übrigens noch einer besondern Reinigung, da sie immer von dem Bleichen selbst einigen oberflächlichen Schmutz annehmen.

Die auf gewöhnliche Art gebleichten Zeuge braucht man daher mit aufgelößter Seife, worauf sie im Wasser ausgewaschen werden. Zeuge, welche aber mit oxydirter Salzsäure behandelt worden, bringt man in concentrirte mit 150 Th. Flußwasser verdünnter Schwefelsäure, welche sowohl erdige Theile, als das von dem Braunstein eingezogene Eisenoxyd aufgelöst, worauf sie im Wasser gespühlt, und mit Seifenwasser gewaschen werden. Auf manchen Bleichen giebt man den Zeugen auch Appretur und Glanz, wo mnn sie mit aufgelößter, und durch Schmalte oder Berlinerblau gebläuter Stärke tränkt, und nachher noch etwas feucht durch erwärmte Cylinder laufen läßt.

(1) Fr. Home Versuche im Bleichen. Leipz. 1777. 8.
Encyclopedie method. des Manufactures, arts et metiers, par M. Roland de la Platière. T. 1. Blanchisſage. Rec. des Pl. T. VI. Pl. 1—3.
De Hellancourt über das Bleichen in der Gegend von Beauvais in Flandern ꝛc. Ann. de Chimie. VII. 263. (D. 1794. I. 268.
C. L. Engelmanns Critik der chemischen Bleichen. Glogau. 8. 1804.
Dessen vollständige chemisch-praktische Bleichkunst. Ebend. 1805.
Hermbstädts allgemeine Grundsätze der Bleichkunst. Berlin. 1804 und dessen Erfahrungen und Beobacht. über das Bleichen der Leinwand und anderer aus dem Flachse producirtr Dinge. Im neuen allgem. Journ. der Chemie. III, 223.

(2) Description du blanchiment des toiles et des fils par l'acide muriatque oxigené et de quelques autres proprietés de cette liqueur relatiues aux arts. Par M. Berthollet. 1795. 8. Zusätze desselben hierzu, in den Ann. de Chimie. VI.. 204. und im Journ. de phys. IV. 122.

Digitized by Google

D. T. J. G. Thanner Anleitung mit Salzsäure zu jeder Jahreszeit ꝛc. zu bleichen, nebst Anweisung wie man dieses Mittel beim Waschen, Kattundrucken, in der Färberei und beim Papiermachen, mit Nutzen anwenden könne. Leipzig 1793. 8. 3te Aufl. 1800.

C. G. Weinlig gründlicher Unterricht der Hausmannischen Bleiche. Berlin. 1792. 8.

Pajot des Charmes Bleichkunst oder Unterricht zur Anwendung der oxydirten Salzsäure beim Bleichen vegetab. Stoffe. Aus dem Fr. übers. Berlin. 1800. 8.

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerker. II. 47.

(2b Tennant über die Bereitung des oxydirt salzsauern Kalkes. Strontianits, Baryts und Kalks zum Behuf des Bleichens. Journ des Arts. III. 8. 140. (M. I. 114.

(3) Annales de Chimie. XI. 179. (D. 1795. I. 513. II. 257.

(4) Essai sur le blanchiment, avec la description de la nouvelle methode de blanchir par la vapeur, d'après la procedé du Cit. Chaptal, et son application aux arts. Par R. Oreilli. à Paris. 1801. Dessen vollständige Bleichkunst, nebst Chaptals Beschreib. einer neuen Methode durch Dämpfe zu bleichen, aus dem Fr. übers. von D. C. Eschenbach. 8. Leipz. 1802. (M. VII. 284.)

Chaptals Chemie, in ihrer Anwendung ꝛc. II. 56.

(5) Jn von Crells chem. Annalen. 1788. II. 230.

832.

Die Reinigungen des Leinen- und andern Zeugs, welche unter dem Namen der Wäschen begriffen werden, beruhen ganz auf dem Verfahren bei dem gemeinen Bleichen (826. a.) nur mit geringerer Wiederhohlung des Bauchens, Auswaschens und des Auflegens auf die Bleichplätze, wo das Auswaschen gewöhnlich zuerst durch Ausreiben mit Seife, und nachher durch Ausspühlen im Wasser geschieht. Die Appretur der feinern Wäsche geschieht nachher durch Stärke, welche auch geblaut wird, und nachdem sie getrocknet, und wieder etwas eingesprengt worden, wird sie gebügelt, die gröbere Wäsche aber gerollt oder gemangt. Die Behandlung mit der oxydirten Salzsäure, läßt sich auch hier anwenden, wie es auch schon in der Hausmännischen Bleiche zu Colmar, üblich ist. Besonders würde der Gebrauch jener Salzsäure, bei den Wäschen in Krankenhäusern und Lazarethen von Nutzen seyn.

833.

So vielfältig die Anwendung dieser Zeuge zu Kleidungen, Bedeckungen, Betten, Vorhängen, Segeln, zu Sieben, und Durchbeuteln trockner Materien, so wie zum Durchseigen von Flüßigkeiten, zum Grunde für Oehl und Pastellmahlereien u. m. a. ist, eben so wichtig bleibt ihre Benutzung noch, wenn sie zu jenen Ab-

Digitized by Google

sichten nicht mehr tauglich werden, und dann noch zu Bandagen, Charpien, zum Reinigen anderer Dinge, als Lappen u. Wische, und endlich verbrannt als Zucker dienen. Außerdem erhält man aber noch von solchen abgenutzten Zeugen und den Abfällen derselben, nachdem man ihre Fasern fein zertheilt, in einen gleichförmigen Brei verwandelt, durch Schöpfen mit besondern Formen, welche das Wasser absondern, diejenige aus feinen Fasern filzartig gebildete Materie, welche das Papier ausmacht, dessen Gebrauch so ausnehmend ausgebreitet ist. Zur Verfertigung desselben auf den Papiermühlen werden a) Stücke abgenutzter Zeuge oder Lumpen von Lein, Hanf, so wie auch Wolle, zusammengesammlet, und solche b) nach ihren Stoff und der Feinheit desselben, ihrer Beschaffenheit in der Abnutzung und nach den Farben sortirt, und die Näthe in solchen aufgetrennt, worauf sie gewaschen und gereinigt werden. c) Ihre Zerstücklung geschieht nun durch eine vom Wasser getriebene Einrichtung, welche der Lumpenschneider genannt wird, nach deren Beendigung die kleinen Stücke durch Siebe vom Staube gereinigt, und d) am schicklichsten in steinernen Gefäßen mit Wasser übergossen werden, in welchen sie bis zum Anfang einer Fäulniß bleiben, wo sie e) in das Stampfwerk oder Geschirr gebracht, und in solchem gröblich zu Halbzeug verarbeitet werden, worauf die Masse f) zwischen der Platte und Walze des Holländers gefüllt, und in dieser Einrichtung so lange behandelt wird, bis sie ganz breiartig und zu Ganzzeuge geworden ist.

834.

Diese Masse wird nun g) in eine Bütte gebracht, durch eine am Boden angebrachte kupferne Pfanne oder Blase erwärmt und gut umgerührt, worauf man mit einfachen oder gedoppelten Formen, welche von Messingdrath verfertigt sind, die Papiermasse schöpft, gleichförmig in solcher vertheilt und endlich das Wasser abgießt, das Papier aber aus der Form nimmt und auf ein wollenes Tuch von der Größe der Lagen legt, wo mit dem Tuche und Papiere in den Bogen fortgefahren wird. h) Ein Stoß von 182 Tüchern giebt einen Pausch, welcher nachher zur Absonderung des Wassers gepreßt werden muß, worauf man ihn auseinander legt, die feuchten Bögen behutsam mit einem hölzernen Kreuze abnimmt,

nimmt, und auf den darzu eingerichteten Speichern zum Trocknen aufhängt. Das Papier wird nun bei dem Abnehmen sortirt, die zerrissenen, beflekten und sonst beschädigten Bögen sondert man ab, und die übrigen werden in sogenannte Bücher zu 24 Bogen gelegt, wovon 20 Bücher einen Rieß, und 10 Rieße einen Ballen ausmachen.

835.

Zu der weitern Appretur des Papiers gehört i) das Leimen des zum Schreiben und Zeichnen bestimmten Papiers, indem solches durch Planir-Wasser gezogen, welches aufgelößten Leim mit etwas Alaun enthält, und zur Verhüthung der Fäulniß des Leims schnell getrocknet wird. Von dem Schreib- sowohl als Zeichenpapier kommt gegenwärtig außer dem gewöhnlichen geriefelten das ungeriefelte Velin-Papier in Handel, welches von dem feinern Zeuge verfertigt, und in viel feiner geflochtenen Ramen geschöpft, übrigens aber wie das andere behandelt wird. k) Die Glättung des ungeleimten- oder Druckpapiers, so wie auch jenes, geschieht durch Glätthämmer, welche durch ein Wasserrad getrieben, oder in Walzmaschinen, wo die Bögen zwischen Walzen durchgezogen werden. (1)

836.

Bei dem Druck- und Schreibpapiere hängt die Güte desselben von der Feinheit und der Entfärbung der Zeuge, von ihrer gehörigen Verarbeitung zu dem Ganzzeuge, und besonders auch von dem Planiren des letztern ab. Das schönste Schreib- und Zeichen-Papier, welches man aus Frankreich und England erhält, wird aus der feinsten Leinwand und Battiste verfertigt, welchen man selbst zum Theil aus Teutschland bezieht, und unsere Papiermühlen daher von eigentlich vorzüglichen Sorten, besonders des Velinpapiers, nichts zu liefern im Stande sind. Die so mannichfaltigen Fehler des Schreib- und Zeichen-Papiers sollten übrigens noch genauer untersucht und näher bestimmt werden, um die Behandlungen in den Papiermühlen hiernach abzuändern. So haben manche Papiere den Fehler, daß die Schrift ganz oder zum Theil und fleckenweiß auf solchen durchschlägt, welcher Umstand von einer unzulänglichen oder ungleichförmigen Leimung abhängt. Solche Papiere nehmen bei dem Mahlen die Farben auch ungleich und fleckenweiß auf, u. lassen kein gleichförmiges Verwaschen oder Laviren

Digitized by Google

derselben wegen den ungleichen Annahmen der Farben zu. Bei andern Sorten finden sich die Fehler, daß sie nicht nur Federn sehr schnell abschärfen, sondern auch stählerne Reisfedern stumpf machen, welches vielleicht von der mit Stärke vermischten Schmalte herrühret, welche man der Masse in dem Holländer zur bläulichen Färbung zusetzt. Manche Arten lassen die Fasern so leicht gehen, daß die Federn davon verstopft werden, und das Schreiben sehr aufhalten; andere nehmen die Tinte nur schwach an, da auf andern die Schrift besser eindringt, viel dunkler ausfällt, und, ohne Sand oder Löschpapier zu gebrauchen, von selbst trocknet, ohne durchzuschlagen. Im Planiren und Leimen scheinen die Ursachen dieser Fehler vorzüglich verborgen zu liegen.

837.

Die mißrathenen und fehlerhaften Bögen (832.), welche den Ausschuß liefern, werden als solcher auf verschiedene Art benutzt. Die schlechtesten Bögen werden in Bücher gelegt, wo die Rieße wegen dem Packen in Schnüren oben und unten ein solches Buch erhalten, daher sie auch statt 20 Büchern eigentlich aus 18 brauchbaren bestehen. Die weniger schadhaften Bögen werden hingegen in eigene Rieße gelegt, und als Ausschuß wohlfeiler als das ausgesuchte Papier verkauft. Ganz mißrathenes und zerrissenes Papier kann so wie bedrucktes und beschriebenes, nebst andern Abfällen der Buchbinder, in den Papiermühlen wieder verarbeitet werden, wo es aber kein so gutes Papier als von frischem Zeuge liefert. Das bedruckte Papier kann inzwischen nach Klaproth (2) durch Mergel, außerdem durch oxydirte Salzsäure (3), und nach Mad. Maßan (4) in Frankreich durch Pottasche gereinigt und wieder brauchbar gemacht werden.

838.

Nach der Reinigkeit der Zeuge erhält das Papier auch mancherlei Farben, und unterscheidet man das grauere Concept-Papier von dem weißen eigentlichen Schreibpapiere, welches auch zuweilen mehr oder weniger ins bläuliche fällt. Auch wird einfärbiges Papier von allerhand Farben in den Papiermühlen verfertigt, indem man dem Zeuge schon in dem Holländer diese Farben zusetzt. Von diesen gefärbten Papieren sind aber die bunten zu unterscheiden, welche vielfarbig, marmorirt, geadert, gestreift, getüpfelt und auf manche Weise auch gedruckt sind, und zum Bro-

Digitized by Google

chiren der Bücher und andern Ueberzügen dienen. (5) Die Verfertigung der Papier-Tapeten ist ein Gegenstand besonderer Fabriken. Auf einem mit der Papier-Fabrikation ähnlichen Verfahren beruht die Bereitung der Pappdeckel (6) für Buchbinder und zu lackirten Arbeiten, und der Tuchspähne, welche man durch Aufeinanderlegung mehrerer Bogen erhält, so wie die Verfertigung der Spielkarten. (7) Das Steinpapier (8) besteht aus einer mit Erden gemengten Pappe, welche auch auf Papiermühlen geliefert wird.

839.

Da die Papierfabrikation ganz vorzüglich von den Abfällen des leinenen Zeugs als ihrem Hauptmateriale abhängt, so muß in Kriegszeiten, wo ein großer Theil desselben zu Charpie verbraucht wird, ein Mangel für die Papiermühlen entstehen, welcher sich durch Benutzung anderer faseriger Gewächse, von welchen oben (823.) mehrere angezeigt worden, heben läßt. Bei einem solchen in Frankreich eingetretenen Mangel versuchten auch die Papierfabrikanten Johannot, Montgolfier, Didot und Mad. de la Gare de (9), sowohl den Splint vom Papier-Maulbeerbaume (Morus papyrifera), als vom weißen (Morus alba) zu dieser Absicht, und zwar mit Nutzen, indem sie fanden, daß eine Menge Rinde des letztern sich in einem Tage ganz zu Papier verarbeiten ließ, welches noch außerdem keines besondern Leimes bedurfte, wobei Johannot noch bemerkte, daß es sich in den Formen etwas zusammenzog, und mehr Elasticität als das gewöhnliche Papier zeigte. Ein mit dem Papiere ähnliches filziges Gewebe liefern auch die Otahitischen Zeuge, welche aus der Rinde jenes erstern Baumes verfertigt werden. (10)

(5) L'art de faire le papier, par M. de la Lande. a Paris. 1761. Fol.
Encyclop. method. Arts et metiers mecan. T. V. Papeterie. Pl. T. IV. Pl. 1—14.
Sprengels Handwerke. XII. 444. I. 26.
Hallens Werkstätte. II. 104.
Beckmanns Technologie. 118.
Die Papiermacherkunst nach den neuesten engl. und französischen Erfahrungen. 4. Leipz. 1802. m. 14 Kupf.
Piepenbring über die Bestandtheile des Papiers. In von Crells chem. Ann. 1786. I. 223.
G. F. Wehrs vom Papier. Halle. 1789. 8. Dessen Supplemente. Hannover. 1790. 8.

(8) Beckmanns Technologie. 134.

Digitized by Google

(3) Devour, Molart, Pelletier ꝛc. Anweisung das bedruckte und beschriebene Papier wieder umzuarbeiten. Ann. de Chimie. XIX. 237. (in v. Crells Auswahl. I. 190.)

Pajot de Charmes Bleichkunst. Aus dem Fr. von A. N. Scherer. 8. Breslau. 1800.

D. J. G. Toner Anleit. mit der oxydirten Salzsäure zu färben. 8. Leipz. 1793.

Ueber die englische Bearbeitung des gebrauchten Papiers zu frischem. In von Crells chemischen Annalen. 2801. I. 417.

Anzeigen der Leipz. oekon. Societät. Mich. M. 1799. 13. (N. VII. 599.)

(4) Allgem. Literatur-Zeitung. 1795. Intelligenzblatt. Nov. 1119.

(5) G. D. Mavers Anweisung die vorzüglichsten Arten bunter Papiere zu verfertigen, mit 130 Mustern. 8. Leipz. 1803.

W. A. Schuders Anweis. bunte Papiere zu verfertigen, so wie auch Pergament. Pirna und Leipz. 8. 1803.

(6) L'Art du Cartonnier, par M. de la Lande, a Paris. 1762. Fol. Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. T. 1. Cartonnier. Planches. T. 1. Pl. 1 2.

Hahlens Werkstätte. IV. 146.

(7) L'art du Cartier. Par M. Du Hamel, à Paris. 1762. Fol. Encyclop. method. Arts et met. mec. T. 1. Cartier. Pl. T. 1. Pl. 1—6.

(8) D. A. Sare über das Steinpapier. In von Crells chem. Annalen. 1788 I. 56. Hieher scheint auch das rauhe Papier zum Reinigen und Putzen zu gehören. Papier propre a remplacer dans les arts la peau du chien de mer. Par M. Favier. Journ. de phys. LXI. 208.

(9) Allgem. Literatur-Zeitung. 1793. Sept. Anz. 764.

(10) Forsters Reise um die Welt. II. 210.

Außer den in den vorstehenden Werken enthaltenen Abbildungen von Papiermühlen s. m. noch:

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des Sc. a Paris. I. 121. VII. 201.

Sammlung nützlicher Maschinen und Instrumente. Nürnberg. Fol. 95.

Histoire de l'acad. roy. des Sc. 1771. 335.

C. G. von Murr, Beschr. der vornehmsten Merkwürdigkeiten der freien Reichstadt Nürnberg. Nürnb. 1778. 8. 74. Erfindung des Lumpenschneiders.

Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Leipzig. VIII. 37. vom Holländer. 428. Zerschneidung der Lumpen. IX. 82. Waschmaschine. 270. vom teutschen Geschirre. XVII. 145. eine franz. Papiermühle.

840.

25) Außer der Holzfaser (821.) kommt noch ein ähnlicher Stoff an dem Korke zu erwägen, welchen Fourcroy unter dem Suber begreift, den er für den Stoff der Epidermis oder Oberhaut aller Gewächse annimmt. Der Kork zeichnet sich besonders dadurch aus, daß er a) leicht, elastisch und spröde, b) geschmack- und geruchlos, c) unauflöslich im Wasser und Weingeist ist, und d) mit Salpetersäure die schon oben (I. 544.) betrachtete Korksäure liefert, welche der Benzoesäure sehr ähnlich ist.

841.

26) Einen allgemeinen nächsten Bestandtheil der Gewächse macht noch das Wasser aus, dessen Menge sich bestimmen läßt,

Digitized by Google

wenn die zerkleinten Vegetabilien oder ihre Theile der Destillation in einem Wasserbade unterworfen werden, wobei sich inzwischen auch manche flüchtige Substanzen, wie ätherische Oehle, riechbare Materien, narkotischer, scharfer und ätzender, so wie auch Bitterstoff entbinden können, von welchem nur jene Oehle abgesondert und dem Gewichte nach bestimmt werden können. Eben dieses läßt sich aber auch durch eine Austrocknung der Gewächse erhalten, wenn solche in einer so gelinden Temperatur geschieht, daß sie keine Zerlegung der übrigen Bestandtheile zu bewirken fähig ist, wo alsdann, wenn sie nichts weiter am Gewichte verlieren, sich der Gehalt an Wasser bestimmen läßt.

842.

Durch das Trocknen werden nun Gewächse vor dem Verderben bewahrt, dem sie bei feuchtem Zustande durch entstehende Gährung oder Fäulniß ausgesetzt seyn würden. Inzwischen muß es nach der besondern Beschaffenheit der Gewächse mit der gehörigen Sorgfalt geschehen, da bei vielen, wie den Arzneikräutern und ihren Theilen, die Wirksamkeit in flüchtigen Substanzen liegt, welche bei schnellem und durch Wärme beschleunigtem Trocknen ganz verloren gehen, und die Gewächse nachher ganz unbrauchbar werden würden, welches durch ein langsames Trocknen im Schatten zu verhüthen ist. Bei andern Pflanzen, wo jene Vorsicht nicht erforderlich wird, läßt sich das Trocknen auch schon in der Sonne vornehmen; und bedient man sich der künstlichen Wärme zur Beschleunigung desselben, so heißt es Darren. Man legt hierzu Oefen mit herumgeführten Zugröhren an, über welche entweder Horden oder Bretter über einander gestellt werden, auf welche die zu trocknenden Gewächse gelegt werden. Auf jene Art sind die Malz- und Obstdarren (1), auf letztere die Krappdarren (2) eingerichtet; auch gehören hierher die Getreidedarren, wie die Indirvische und Duhamelsche. (3) Bei den Farbgewächsen, wie z. B. dem Krappe, darf inzwischen die Hitze bei dem Darren nicht übertrieben werden, da sich sonst das Pigment zerlegt, und keine rothe Farbe mehr liefert. So kommt auch die braune Farbe des Biers von der Entwickelung öhliger Theile in dem Malze bei der stärkern Hitze beim Darren her, welche bei dem Luftmalze wegfällt, von welchem das Bier auch eine nur weingelbe Farbe besitzt.

Digitized by Google

(1) Von Malzdarren. Oekon. Nachrichten. X. 264. Schrebers neue Samml. III. 631.

(2) P. Millers allgem. Gärtner Lexikon. IV. Taf. 3. 4. von Krappdarren.

(3) Du Hamels Abh. von der Erhaltung des Getreides; übers. von Titius. Leipz. 1755. 8. nebst der Ergänzung. F. L. von Cancrins kleine technologische Werke, II. 1. Abbildung einer Fruchtdarre.

843.

Das Röſten beſteht in einer Austrocknung bei ſtärkerer Hitze, welche theils Zerlegungen der Beſtandtheile des Körpers bewirkt, theils auch neue Produkte aus ſolchen darſtellt. So bedient man ſich deſſelben zum vollkommnern Aufſchließen bei verſchiedenen Früchten, wie der Cacaobohnen, der Kaſtanien, und beſonders des Kaffee's. Letzterer beweißt am deutlichſten, was ein beſtimmter Grad des Röſtens für einen weſentlichen Einfluß auf den angenehmen Geruch und Geſchmack dieſes Getränks beſitze. Die chemiſchen Analyſen des Kaffee's, welche nach Herrmann (1), von Chenevix (2), Payßé (3), Cadet (4) und Schrader (5) wiederhohlt worden ſind, liefern zwar in den Beſtandtheilen keine ſo genaue Uebereinkunft, und geben ſämmtlich einen Gehalt von Harz, Extraktivſtoff und Epidermis oder einen trocknen Rückſtand an, ſind aber in den übrigen Beſtandtheilen verſchieden. Den Schleimſtoff, den Cadet fand, bemerkt Payßé nicht, dagegen Schrader außer ſolchem auch Gummi. Letzterer fand keine, Cadet aber Aepfelſäure, und Payßé eine beſondere Kaffee-Säure (Acide caſique). Eiweißſtoff entdeckten nur Cadet und Payßé, und talgiges Oehl und Gerbeſtoff in den rohen Bohnen nur Schrader, da Chenevix den Gerbeſtoff nur als Produkt der Röſtung anſieht. Chenevix, Cadet und Schrader ſind nun darinn übereinſtimmend, daß bei hellbraun geröſtetem Kaffee ſich der Gerbeſtoff vermehre, und bei ſtärkerer Röſtung wieder verliere. Schrader zeigt aber am deutlichſten, daß nach dem Braunbrennen ſich vom Gerbeſtoff ſtatt 17,57. nun 75,00., von gummigem u. ſchleimigem Stoffe ſtatt 3,64. nun 10,41., von 0,65 Extraktivſtoff nun 5,88., und vom trocknen Rückſtande ſtatt 66,66. nun 68,25. vorhanden waren, vom Harze und talgigen Oehle ſich nichts in dem gebrannten Kaffee fand. Aus der Aſche erhielt er Kali, ſchwefel- und ſalzſaures Neutralſalz, Kalkerde, phosphorſaure Kalkerde, Bittererde, phosphorſaures Eiſen und Braunſtein.

Digitized by Google

Nach William Skrinshire (6) haben die Saamen von Iris pseudacorus die vollkommenste Aehnlichkeit mit dem Kaffee, und bestättigen dieses noch die Untersuchungen von Charpentier u. dem Arzte Emman. de Cerf. (7)

(1) Dessen Untersuchung der Kaffeebohnen aus der Levante und aus Martinique. In von Crells chem. Ann. 1800. II. 108. 176. (O. VI. 522.)

(2) In Tilloch's phil. Mag. XII. 350. n. 48. (M. X. 108. O. VI. 524.)

(3) Extrait d'un mémoire manuscrit de M. Payssé sur le Caffé. Par M. Parmentier. Ann. de Chimie. LIX. 196. 293. (O. V. 525.)

(4) Mem. sur le Caffe. Par C. L. Cadet. Ann. de Chimie. LVIII. 266. (O. VI. 535.)

(5) Dessen Untersuchung der Kaffeebohnen. In Gehlens Journal für die Chemie und Physik. VI. 544.

(6) In Nicholson's Journ. 1809. und in den Ann. de Chimie. LXXVIII. Avr 1811. 95.

(7) In den Ann. de Chimie. LXXIX. Sept. 1811. 330.

844.

Die Gewächse können übrigens entweder in ihrem natürlichen Zustande, ohne daß man eine besondere Veränderung vorher mit ihnen vornimmt, getrocknet, gedarrt oder geröstet werden, oder man unterwirft sie zuvor gewissen Behandlungen, wodurch sie mehrentheils mehr aufgeschlossen werden. So giebt die in dem Keimen durch Trocknen oder Darren unterbrochene Gerste das Malz; der Flachs und Hanf werden vor dem Dörren in einen Anfang der Fäulung gebracht, und zu solchen nach einer Vorbereitung unternommenen Trocknungen läßt sich auch die Verfertigung des Rauch- und Schnupftabaks rechnen. Es werden hierzu die Blätter des gemeinen- und des Soldaten-Tabaks (Nicotiana Tabacum und rustica) gebraucht, welche man nach der Erndte auf Speichern aufhängt, zum Schwitzen bringt, und nachher gelinde trocknet. Von diesen so zubereiteten Blättern wird nun eine Quantität mit aufgelößter Pottasche extrahirt, und die braune Flüßigkeit mit Salmiak, Tamarinde, abgekochter Brühe von Pflaumen, Syrup u. dgl. vermischt, und in dergleichen Saucen jene getrockneten, ausgelesenen und entrippten Blätter gelegt, welche diese Flüßigkeit einsaugen, aufquellen, und in eine gelinde Gährung übergehen, welche aber nicht in die saure übertreten darf. Sind die Blätter hinlänglich von der Sauce gesättigt, so setzt man ihr noch ein oder mehrere ätherische Oehle, Gewürznelken und andere aromatische Substanzen, so wie auch süßen Wein zu, worauf man die Blätter abträufeln läßt, und andere in diese Flüßigkeit bringt,

Digitized by Google

welche auf gleiche Art behandelt werden. Die saucirten und etwas abgetrockneten Blätter legt man alsdann so zusammen, daß sie Walzen bilden, welche, scharf mit Bindfaden zusammengezogen, die Karotten liefern, welche einige Zeit vorsichtig in Gährung erhalten, dann getrocknet, und entweder in jener Form oder zerrieben als Schnupftaback verkauft werden. Der Rauchtaback erhält wenig süße Beitzen, nichts von ätherischen Oehlen, sondern der erste Extrakt, mit Cascarille und andern aromatischen Rinden versetzt, wird auf obige Art zur Beitze der Blätter gebraucht, worauf sie in viel dünnere Cylinder geformt, diese verbunden und gesponnen, nachher getrocknet werden, und in dieser Gestalt oder zerschnitten in Packeten in Handel kommen. Bei diesen Zubereitungen des Tabacks in den Fabricken behält derselbe nach Vauquelins Untersuchungen (*) seine wesentlichen Bestandtheile, und bekommt nur einen stärkern Gehalt von kohlenstoffsaurem Ammonium und salzsaurem Kalk, welcher sich aus den Zusätzen und deren Zerlegungen erzeugt haben kann. Daher zeigt auch eine Infusion von Schnupftaback freies Alkali, frischer Taback hingegen freie Säure. Uebrigens werden in den Fabricken die nächsten Bestandtheile des Tabacks (**) nicht zersetzt, inzwischen scheint der thierische Stoff einige Veränderung erlitten zu haben, wodurch sich das milde Ammonium nebst einer dicken Materie erzeugt haben kann.

(*) In den Ann. du Mus. d'histoire nat. XIV. 21.
(**) Oben 813.

845.

Dieses Gewerbe wird noch täglich mehr verbreitet, und der Tabacksbau so stark in manchen Gegenden betrieben, daß allein zwischen Heidelberg und Mannheim jährlich über 300000 fl. an Taback geerndtet wird. Die Tabacks-Fabriken überhaupt sind aber bei den Geheimnissen, welche jede aus ihrem Verfahren macht, der so nöthigen Verbesserung gänzlich unzugänglich, so daß die Behandlung auf wenig richtigen Grundsätzen beruht. Die Saucen sind oft so widersinnig zusammengesetzt, daß sie der Fabrikant viel wohlfeiler einrichten könnte. So setzt man zu dem ersten Infuse mit Pottasche noch das sogenannte Weinsteinsalz, die süßen Materialien werden ohne Erforderniß gehäuft und Essig zugemischt, den man durch Zusatz von concentrirter Schwefelsäure wieder entbindet. Von ätherischen Oehlen werden 6 und mehrere Arten in die Sau-

Digitized by Google

cen gebracht, deren flüchtige Theile bis zur Fertigung der Karotten fast ganz verflogen sind. Fabricken, wie diese, welche ein Produkt von immer mehr zunehmendem Gebrauche liefern, sollten sich billig in der wissenschaftlichen Vervollkommnung mehr zu bilden suchen, und Aerzten, so wie besonders Chemikern, ihr zweckwidriges Verfahren vorlegen, welche demselben eine angemessene Einfachheit zum Nutzen der Fabrikanten geben, und noch manche Verbesserung desselben veranlassen würden. Auch das reinlichere Behandlen in allen hiebei vorkommenden Arbeiten verdiente eine besondere Aufsicht, so wie der Zusatz von Bleizucker und das Packen des Tabacks in bleierne Kapseln allgemein zu untersagen wäre. Außer dem Gebrauche des Tabacks zum Rauchen und Schnupfen gehört auch noch der zum Kauen, welcher letztere sowohl bei Matrosen als bei den Tyrolern üblich ist, bei welchen letztern jährlich an 400 Centner zu dieser Benutzung verkauft werden. (*)

(*) Von Paula Schranks und von Molls naturhistorische Briefe über Oestreich, Salzburg ꝛc. I. 53.

Zu den vorzüglichsten Schriften über die Tabaks-Fabrikation gehören:

Encyclop. methodique. Arts et metiers mec. T. VI. Tabac. Planches. T. IV. Pl. 1—5.

Hallens Werkstätte. IV. 293. Sprengels Handwerke. XII. 223. Beckmanns Technologie. 214.

J. G. Gotthards Cultur, Fabrikation und Benutzung des Tabaks. 8. Weimar. 1802.

IV.

Chemische Untersuchungen der Gewächse nach den Verbindungen ihrer nächsten Bestandtheile

a) auf nassem Wege.

846.

Nach der Betrachtung der entferntern Grundstoffe (632—643.) und der nächsten Bestandtheile der Gewächse (646—843.) läßt sich nun ihre chemische Zerlegung nach jenen Stoffen näher bestimmen, deren Eigenschaften in dem obigen angegeben sind. Da nun die chemische Untersuchung eines Gewächses nur in der vereinigten der besondern Theile desselben in ihren verschiedenen Lebensperioden von eigentlichem Nutzen seyn kaen, so ist unentbehrlich, die Wurzeln, den Stamm nebst den Zweigen, die Blätter, die Befruchtungstheile, die Früchte, und die aus den Stämmen oder andern

Digitized by Google

Theilen, wie die Rinden und das Holz der Stämme, die Blumen und einzelnen Fruktifikationstheile, und bei den Früchten die Saamenkapseln, Hülsen, Schoten und andere Bekleidungen, so wie das Fleisch derselben und die eigentlichen Saamen zu zerlegen, und deren nächste Bestandtheile zu entwickeln.

847.

Jene Theile kann man nun hierzu entweder frisch oder getrocknet verwenden, wo bei letzterm die Bestimmung des Quantitativen der wässrigen und flüchtigen Theile wegfällt, wenn sie nicht im frischen Zustande gewogen werden. Von den frischen Gewächsen läßt man nun von den saftigern, nachdem sie zerquetscht worden, den Saft auspressen, und extrahirt nachher mit Wasser und Weingeist oder Alkohol die Holzfaser bis zur gänzlichen Erschöpfung. Bei den weniger saftigen fängt man nach deren Zerkleinung die Extraktion mit Alkohol an, und setzt solche mit Wasser bis zur völligen Ausziehung der Holzfaser fort, und eben so verfährt man auch bei den getrockneten Vegetabilien.

848.

Zu den Scheidungen der verschiedenen Pflanzenstoffe aus jenen erhaltenen Extrakten und Absuden sind aber mancherlei Reagentien erforderlich, welche in gehöriger Reinigkeit vorräthig seyn müssen, nnd zwar 1) reiner absoluter Alkohol (II. 709.) 2) Reiner wasser- und weingeistfreier Schwefeläther. (II. 717.) 3) Destillirtes Wasser. 4) Concentrirte Auflösung von essigsaurer Barytерde. (II. 265. 1.) 5) Auflösung von salzsaurem Kalk. (II. 247.) 6) Verdünnte salzsaure Eisenauflösung. (II. 425.) 7) Schwefelsaure Silberauflösung. (II. 342.) 8) Sehr concentrirte Essigsäure. (II. 731.) 9) Rektificirtes Petroleum. (II. 308. 1.) 10) Concentrirte Auflösung von ätzendem Kali (II. 116.) 11) Essigsaure Bleiauflösung. (II. 458.) 12) Lakmus-Papier, so wie auch wässrige Lakmus-Tinktur, und mit Säuren rothgefärbtes Lakmus-Papier. 13) Aetzendes Ammonium. (II. 126.) 14) Crystallisirtes kohlenstoffsaures Kali. (II. 117.) 15) Reine gefällte Salpetersäure. (II. 100.) 16) Reine concentrirte Schwefelsäure. (II. 96.)

Digitized by Google

849.

Da von den bisher bekannten nächsten Bestandtheilen der Gewächse ihre Eigenschaften angezeigt, und die Mittel, sie einzeln abzusondern (II. 646—839.), bemerkt worden sind, so bleiben hier noch einige der gewöhnlichsten Verbindungen mehrerer Bestandtheile in ihren Zerlegungen zu betrachten übrig. Es gehören zu solchen vorzüglich folgende, und zwar 1) die Verbindung von Gummi- Schleim- Extraktivstoff, Harz und Zuckerstoff.

In diesem Falle wird das Gewächs in seinem zu untersuchenden Theile zerkleint, und mit dem 6fachen Gewichte desselben an Alkohol in gelinde Digestion gebracht, wo sich die 3 letztern Bestandtheile in solcher auflösen werden. Die abgegossene Flüßigkeit wird filtrirt, und zu solcher die von dem ausgepreßten Rückstande erhaltene gesetzt und aufgehoben. (A.)

Jenen Rückstand bringt man nun mit 20mahl so viel am Gewichte von destillirtem Wasser in Digestion, welche man bis zur völligen Erschöpfung desselben wiederhohlt, und die durch Abgießen und Auspressen der Masse erhaltene Flüßigkeit filtrirt man ebenfalls, setzt solche zum Klären hin, concentrirt sie nachher und läßt sie einige Zeit in Ruhe. Die sich hierbei vielleicht noch absetzenden Harztheile bringt man in die Flüßigkeit A. und trocknet bei gelinder Wärme das Gemische von Gummi und Schleim ein. Nach Hermbstädt löst man nun diese trockne Mischung mit der geringsten Menge von Wasser auf, und träufelt zu dieser Auflösung verdünnte Schwefelsäure, wodurch der Schleim gerinnt, das Gummi aber aufgelöst bleibt, und solches nachher von dem gallertartigen Niederschlage abgesondert, jener aber bis zu einer hornartigen Dicke ausgetrocknet, alsdann gewogen werden kann, wodurch sich auch der Gehalt an Gummi ergiebt.

850.

Um nun die 3 letztern Bestandtheile aus der obigen Auflösung mit Alkohol (A.) zu scheiden, vermische man solche mit Wasser, um das Harz zu fällen, sondere alsdann durch Destillation den Alkohol ab, wo das Harz zurückbleibt, der Extraktivstoff sich aber noch in dem Wasser aufgelöst befindet. (B.) Nach Abscheidung des Harzes von solchem wird es bis zur Trockne verdunstet, zerrieben, und da es noch einigen Gehalt von Extraktivstoff besitzen könnte, mit Schwefeläther digerirt, welcher den Extraktivstoff nicht auf-

Digitized by Google

löst, zurückläßt, und nachher zu jener wässrigen Auflösung (B.) zu bringen ist. Das im Schwefeläther aufgelöste Harz wird alsdann bis zur Trockne destillirt, und hernach gewogen. Da nun die Flüßigkeit B. den Extraktivstoff und Zuckerstoff enthält, so läßt man solche bis zur Trockne verdunsten, löst die vorher gewogene Masse nachher mit der geringsten Menge von Weingeist auf, und bringt diese Flüßigkeit zur Crystallisation, wo sich der Zucker abscheidet. Ist nun durch wiederhohltes Verfahren kein Zucker mehr zu erhalten, so zieht man das Gewicht des abgeschiedenen von jener getrockneten Masse ab, wo sich die Menge des Extraktivstoffes ergeben wird.

851.

2) Die Verbindung des Gerbestoffs und der Galläpfelsäure mit Schleim- und Extraktivstoff, wie sie schon in den Galläpfeln vorkommt, ist in der Zerlegung noch einigen Schwierigkeiten ausgesetzt.

Nachdem die Gewächse von jenen Bestandtheilen gehörig zerkleint oder gepülvert, extrahirt man solche bis zur gänzlichen Erschöpfung durch Digestion mit Wasser, wobei der Rückstand bei jeder Wiederhohlung auszupressen ist. Die erhaltenen Flüßigkeiten werden alsdann bis zur Trockne verdunstet, und die zerriebene Masse mit Alkohol digerirt, welcher die Galläpfelsäure nebst dem Extraktivstoff aufnimmt (A.), den Gerbe- und Schleimstoff aber zurückläßt. (B.)

Jene Auflösung (A.) zieht man nun bis zur *Trockne ab*, digerirt sie mit Wasser, und bringt die filtrirte Flüßigkeit durch Abdampfen zur Crystallisation, wobei man durch *Filtriren* den sich noch abscheidenden Extraktivstoff sammlet, und die durch wiederhohltes Verfahren gesammleten Crystalle wieder auflöst und crystallisirt, und dadurch die Galläpfelsäure rein von Extraktivstoff darstellt. Das Gewicht dieser Säure, von dem der trocknen Masse von A. abgezogen, giebt nun die Menge des Extraktivstoffes.

Die Abscheidung des Schleimes von dem Gerbestoffe in dem Rückstande B. läßt sich aber nicht so leicht bewirken, und schlägt Trommsdorf vor, solchen in Wasser aufzulösen, die Flüßigkeit zu verdunsten, und dieses Verfahren mehrere Mahle zu wiederhohlen, damit der hiedurch oxydirte Extraktivstoff, welcher sich noch mit beiden verbunden finden kann, dadurch unauflöslich im Wasser wer-

Digitized by Google

de, und sich alsdann ganz absondern lasse. Bringt man nun die Verbindung von Gerbestoff und Schleim in die Wärme, so wird der Schleim einen Schimmel bilden, welchen man so oft abzieht, als sich diese Haut wieder erzeugt, wobei sich der Schleim endlich ganz zerstört, und die bloße Auflösung des Gerbestoffs nachher zur Trockne eingedickt, und gewogen werden kann.

852.

Die bei jenen Untersuchungen übrige gänzlich erschöpfte Holzfaser, welche sich durch fernere Extraktionen nicht weiter zerlegen läßt, muß nun auf dem trocknen Wege behandelt werden. Man unterwirft sie daher

a) nachdem sie in stark getrocknetem Zustande gewogen worden, der Destillation mit Vorlage in Verbindung mit dem pneumatischen Apparate. Das übergegangene Gas bestimmt man in der Menge nach dem Volum, sperrt solches mit Kalkwasser, und untersucht nach Absorbirung desselben seinen Gehalt an kohlenstoffsaurem Gas, wo der Rückstand mehrentheils Wasserstoffgas seyn wird. Das übergegangene tropfbar flüßige besteht gewöhnlich aus einer geringen Menge von Oehl und Säure, welche beide empyreumatisch sind.

b) Die nach der Destillation übrige Kohle wird gewogen, und bis zum völligen Weißwerden an der Luft geglüht. Aus dem noch übrigen Gewichte derselben ergiebt sich nun der Verlust an Kohlenstoff.

c) Jene zurückgebliebene Erde bringe man mit 6mahl so viel Wasser dem Gewichte nach in Digestion, und wiederhohle solches bis zur gänzlichen Extraktion derselben. Die Flüßigkeit prüfe man mit Curcumepapier auf Kali, und im Falle dieses Gehaltes verdunste man sie zur Trockne und wiege den Rückstand. Die Menge von Kali in solchem ergiebt sich durch Sättigung desselben mit abgewogener Essigsäure, von welcher man nachher eine gleiche Menge mit mildem Kali sättigt, dessen Gewicht die Menge des in dem Rückstand befindlichen Kali angiebt. Die nun wieder eingetrocknete Flüßigkeit bringe man mit Alkohol in Digestion, welcher das essigsaure Kali auflößt, wo sich alsdann aus diesem Rückstande die übrigen Neutralsalze durch Crystallisation scheiden lassen.

Digitized by Google

853.

d) Die obige extrahirte Asche bringe man nun mit Essigsäure in Digestion, welche die Kalk- und Bittererde aufnimmt. Aus dieser mit Wasser verdünnten Auflösung schlägt ätzendes Kali letztere Erde nieder, und hierauf mildes Ammonium die kohlenstoffsaure Kalkerde.

e) Der Rückstand von jener Extraktion mit Essigsäure, mit Salzsäure digerirt, giebt eine Auflösung, aus welcher durch bernsteinsaures Ammonium das Eisenoxyd, und durch ätzendes Ammonium nachher das Manganoxyd als ein gelblicher Niederschlag abgeschieden werden können.

f) Das in der Salzsäure unauflösliche läßt man nun *mit* dem 6fachen Gewichte von ätzender Natrumlauge zur Trockne in einem silbernen Tiegel einkochen, und bringt zuletzt die *Masse* in Fluß. Diese wird nun nach der Einweichung mit Wasser mit Salzsäure übersättigt, welche die Alaunerde auflöst, die Kieselerde aber zurückläßt. Dieser Auflösung setze man noch den Rückstand von der obigen salzsauren Auflösung (e.) zu, und dampfe beide bis zu $\frac{1}{4}$ ein. Die sich hier noch absetzende Kieselerde wird abgeschieden und zu der obigen gebracht, die übrige Flüßigkeit aber mit mildem Ammonium versetzt, wo sich die reine Alaunerde niederschlägt.

b) Durch trockne Destillation.

854.

Diesen Versuchen läßt sich auch noch die trockne Destillation der nicht extrahirten und ganz frischen Theile der Gewächse beifügen, welche auf gleiche Weise in Verbindung mit dem pneumatischen Apparate geschieht. Nur muß vorher durch Trocknen an der Luft der Wassergehalt des Gewächses bestimmt werden, so wie auch die tropfbar übergegangenen Flüßigkeiten und die sublimirten Substanzen gehörig abzusondern, und dem Gewichte nach anzugeben sind. Die Gasarten werden wie vorher geschieden und bestimmt, der Rückstand an Kohle aber auf gleiche Art, wie die von der Holzfaser, allein untersucht.

Digitized by Google

c) Untersuchung der Brennkraft der Vegetabilien.

855.

Sowohl in jener Destillation als bei dem Kohlenbrennen entbinden sich nur diejenigen Stoffe, welche durch die Hitze ohne Zutritt der Luft verflüchtigt werden können, und die übrig bleibende Kohle ist der unter jenen Bedingungen sich feuerbeständig beweisende Rückstand der Gewächse. Ihre weitere Zerlegung geht nun bei Erhitzung derselben unter dem freien Zutritt der Luft vor sich, und beruht hierauf ihre vorzügliche Brauchbarkeit als Brennmaterial. Sowohl bei der Kohle als dem Holze ist aber nach der Verschiedenheit der Gewächse die Kraft, mit welcher sie als Feurungsmaterial erhitzen, nicht von gleicher Stärke. Ohnerachtet nun das Quantitative des eigentlichen Kohlenstoffs (850. b.) als das wahre erhitzende Princip in seiner Verbindung mit dem Sauerstoffe anzusehen ist, so kann solches doch in Bewirkung der Erhitzung durch mancherlei andere Verbindungen verhindert werden, wodurch verschiedene Holz- und Kohlenarten mehr oder weniger tauglich als Brennmaterialien werden.

856.

Montzgofier (1) suchte diese eigenthümliche oder specifische Erhitzungsfähigkeit derselben durch einen Calorimeter nach den Zeiten, in welchen Wasser durch solche zum Sieden gebracht werden könnte, zu bestimmen. Viel zweckmäßiger und angemessener ist hingegen May's in Berlin (2) getroffene Einrichtung, nach welcher er die Erhitzungsfähigkeit der Brennmaterialien nach der Menge des Wassers, welches bei dem Sieden desselben verdampft, bestimmt, da gleiche Mengen Wasser auch gleiche Mengen Wärmestoff zum gleichzeitigen Sieden und Verdampfen fordern, und Ungleichheiten hierinn von den Qualitäten der Feuermaterialien oder ihrer verschiedenen Brennkraft abhangen. Der Apparat hierzu (Tab. XVI. Fig. 10.) besteht aus 2 mit einander verbundenen kupfernen cylindrischen Behältern, wovon der weitere a. den Ofen b. für das Brennmaterial enthält, dessen schlangenartiges Rohr c. außer dem Cylinder hervortritt. Das zu verdampfende Wasser wird nun über diesen Ofen gebracht, welches sich in dem engern Behälter d. unter gleicher Höhe in Ruhe stellt. Am obern Ende e. ist letzteres Gefäß mit einem Klappenventil f. versehen, und über solchem mit

Digitized by Google

einem weitern Behälter g., welcher mit Wasser gefüllt keinen Druck auf das Wasser in dem Behälter a. äußern kann, so lange jenes Ventil f. verschlossen bleibt. Ein Hebel über die beiden Gefäße a. und d. ist nun an dem einen Arme h. mit einer hohlen kupfernen Kugel i. verbunden, welche zur Hälfte in das Wasser des Gefäßes a. herabhängt; an dem andern Ende k. ist er aber mit Draht an dem Ventile f. befestigt. Durch die Verdampfung des Wassers in dem Behälter a. wird nun die Kugel i. nachsinken, und sich zugleich das Ventil f. öffnen, wo so viel Wasser aus dem Behälter g. in a. nachfließen muß, bis es in a. und d. gleiche Höhe erhalten hat, worauf sich auch das Ventil f. durch den horizontalen Stand des Hebels h. k. schließt. Durch die Menge des aus g. nachfließenden Wassers ergiebt sich nun die des verdampften, welche bei einem Brennmaterial von stärkerer Erhitzungsfähigkeit größer, als bei einem von geringerer Brennkraft ausfallen muß. Der körperliche Inhalt der Gefäße a. und d. ist zu genauer Angabe jener Verdampfung so zu bestimmen, daß er sich leicht aus den Wasserhöhen ergiebt. Außerdem sind bei diesen Versuchen Barometer, Stand und Temperatur zu bemerken, so wie das Brennmaterial nach dem körperlichen Maaße und nach dem Gewichte zu bestimmen ist.

(1) Journ. des Mines. XIX. 67. (O. II. 717. T. XXXV. 484.)
(2) Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. III. 231. mit Abbild.

d. Beispiele von solchen Untersuchungen.

857.

Die chemischen Untersuchungen der Gewächse werden nun auf dem nassen Wege in Hinsicht der nächsten Bestandtheile der ausgepreßten oder sonst gesammleten Säfte, der Infuse oder Absude (646—838.) durch trockne Destillation des Rückstandes, und der weitern Behandlung der Asche auf nassem Wege (850. u. f.), so wie auch durch trockene Destillation der frischen Gewächse, um diese mit den vorigen Resultaten in Vergleichung zu setzen, vorgenommen. Die Schwierigkeiten dieser Zerlegungen sind schon oben (629. 630.) u. a. O. angezeigt, und werden hiebei noch besonders die richtige botanische Benennung der analysirten Gewächse, die Angabe der unreifen oder reifen Theile, ihr Zustand vor, in oder

nach

Digitized by Google

nach der Keimung, und mehrere solcher Bemerkungen nöthig, ohne welche jene Arbeiten nur sehr wenig befriedigen würden. Da übrigens diese Versuche mehrentheils sehr viel Zeit erfordern, so wird es ganz besonders nöthig, die Arbeiten gehörig zu ordnen. Beispiele hievon geben Fourcroys Untersuchung der Chinarinde (*), so wie mehrere Zerlegungen der oben genannten Chemiker (629.), welche an mehrern Orten angezeigt sind. Im Vergleiche mit der so großen Menge der bis jetzt botanisch bekannten Gewächse sind doch kaum noch die zu den nöthigsten Bedürfnissen erforderlichen untersucht, und es erhellt von selbst, welche vorzügliche Begünstigungen diese Zerlegungen nach den bisherigen Resultaten in Hinsicht der Pflanzen-Physiologie und zu genauerer Kenntniß der so vielseitigen Benutzung der Gewächse verdienten.

(*) Encyclop. method. Chimie. II. 279.

B.

Von den thierischen Körpern, ihren allgemeinern und nächsten Bestandtheilen und der chemischen Zerlegung derselben.

I.

Von ihren Grundstoffen.

858.

Die Bestandtheile der thierischen Körper sind in ihrer Zerlegung noch mit mehrern Schwierigkeiten als die der Gewächse verbunden, da sie großen Theils viel zusammengesetzter sind, und von den verschiedenen Nahrungsmitteln der Thiere abhangen, so wie von deren Alter und ihrem gesunden, kranken, und dem Lebensprincip entzogenen Zustande. Ihre Grundstoffe sind mit denen der Pflanzen ziemlich gleich (632 — 645.) und bestehen 1) aus Salpeterstoff, 2) aus Sauer- 3) Wasser- und 4) Kohlenstoff, 5) aus Phosphor, 6) Schwefel, und 7) aus Kalkerde, welche die allge-

Digitized by Google

meinsten sind; und 8) aus Kali und Natrum, 9) Salz- und Flußsäure, 10) Kiesel- und Bittererde, und 11) aus Eisen und Mangan, welche letztere nur in einzelnen thierischen Theilen vorkommen. Ueberhaupt enthalten aber thierische Körper mehr Wasserstoff, Schwefel, Phosphor und phosphorsaure Salze, aber weniger Kohlenstoff, als die vegetabilischen.

II.

Von den entferntern Bestandtheilen derselben.

859.

Zu den entferntern Bestandtheilen gehören

1) die thierische Gallerte, welche der vegetabilischen ziemlich ähnlich ist. (II. 653.) Sie befindet sich vorzüglich in den Muskeln oder dem Fleische, auch in den Knochen und Knorpeln, so wie auch in den Fischblasen, besonders den von Stören, wo die Hausenblase vom Acipenser Atuso kommt. Ist sie durch Sieden mit Wasser aus solchen Körpern ausgezogen, so giebt sie

a) nach gehöriger Abdunstung der Flüßigkeit, nach dem Abkühlen eine durch Bewegung zitternde Substanz, welche ganz eingetrocknet und im reinsten Zustande

b) halbdurchsichtig, schwach gefärbt, fest, hart und spröde ist.

c) Im Wasser ist sie zwar auflöslich, nicht aber im Weingeiste.

d) Mit den Säuren verhält sie sich wie die vegetabilische (653. d.) und eben so auch

e) mit den Laugensalzen (653. c.)

f) Mit Galläpfeltinktur giebt die wässerige Auflösung derselben einen weißen, klebenden, elastischen, an der Luft trocknenden, nicht faulenden, im Wasser aber unauflöslichen Niederschlag.

g) In stärkerer Hitze schwärzt und verkohlt sie sich unter stinkendem Geruche.

h) Bei der trockenen Destillation liefert sie flüßiges Ammonium, braunes angebranntes Oel, kohlenstoffsaures Gas, und gekohltes Wasserstoffgas, und der Rückstand an Kohle läßt sich wegen dem Gehalte an phosphorsauerm Salze langsam einäschern.

Digitized by Google

Nach Gay-Lüssac und Thenard (*) sind ihre Grundstoffe, 47,887. Kohlenstoff, 27,207. Sauerstoff, 7,924. Wasserstoff und 16,998. Salpeterstoff.

(*) Ann. de Chimie, LXXIV. n. 47. (J. XXXVII. 401. O'. I. 763.

869.

2) Der thierische Eiweißstoff von den Eiern der Vögel, welcher sich auch im Blute u. a. Theilen befindet, kommt mit dem in den Gewächsen (748.) ganz überein. Nach Gay-Lüssac und Thenard (*) sind seine Grundstoffe, 52,883. Kohlenstoff, 23,872. Sauerstoff, 7,540. Wasserstoff und 15,705 Salpeterstoff. Inzwischen soll das Eiweis der Eier von manchen Vögeln, wie von dem gemeinen Albatros (Diomedea exulans) und dem Kormoran-Pelikane (Pelecanus carbo), sich nicht hart finden lassen (**), welches daher auch kein eigentlicher Eiweißstoff seyn könnte.

3) Der Schleim ist zwar auch schlüpfrig und zähe, wie der von Gewächsen (650.), aber in seinem Gehalte und andern Eigenschaften nach den Organen, in denen er sich findet, verschieden, und wird daher noch in der Folge nach solchen betrachtet werden.

(*) Ann. de Chimie. LXXIV. n. 47. (F. XXXVII. 401. O'. I. 763.)

(**) Meine Anfangsgründe der theoret. und angewandten Naturgeschichte der Thiere. II. Band. 1819. und 1833.

861.

4) Der Harnstoff, wird am schicklichsten in seiner Gewinnung und nach seinen Eigenschaften bei dem Harne vorkommen.

5) Der Faserstoff, wie er im Blute und Fleische vorfindlich ist, zeigt sich

a) im frischen Zustande elastisch, schwach gefärbt, ohne Geruch und Geschmack, im Wasser und Weingeist unauflöslich, und auch luftbeständig.

b) Getrocknet wird er dunkler, zähe und spröde.

c) Die verdünnten Säuern lösen ihn auf. Von concentrirter Schwefelsäure wird er verkohlt und in Eßigsäure verwandelt, mit Salzsäure bildet er eine grünliche Gallerte. Salpetersäure löst ihn bis auf einen geringen Rückstand von Fett auf, wobei sich Salpeterstoffgas, Blausäure und kohlenstoffsaures Gas entbinden, die Auflösung aber Sauerkleesäure enthält.

d) Die Alkalien, so wie Baryt- Strontian- und Kalkerde, geben braune Auflösungen mit dem Faserstoff, welche seifenartig sind, und sich durch Säuern fällen lassen.

Digitized by Google

e) Bei starker Hitze schrumpft er wie Pergament zusammen, und verbreitet einen stinkenden Geruch.

f) In der trocknen Destillation giebt er die gewöhnlichen thierischen Produkte mit etwas Essigsäure. Nach Gay-Lüssac und Thenard (*) sind seine Grundstoffe, 53,360 an Kohlenstoff, 19,865 Sauerstoff, 7,021. Wasserstoff und 19,934 an Salpeterstoff.

Die übrigen entferntern Bestandtheile haben die schon oben bestimmten Eigenschaften, wie 6) der Zucker (681) 7) der Harzstoff (654.) 8) Oele und Fette (761.), welche noch näher betrachtet werden, 9) der Schwefel (636.) 10) der Phosphor (637. n. 6.) und 11) die Salze.

(*) Ann. de Chimie. LXXIV. n. 47. (J. XXXVII. 401. O. L. 763.)

III.

Nächste Bestandtheile der thierischen Körper.

862.

Die nächsten Bestandtheile der Thiere sind überaus zahlreich, und bei den vielen und wichtigen Untersuchungen derselben von Fourcroy und Vauquelin doch noch viele in ihren Mischungen unbekannt. Nach Fourcroy lassen sie sich

1) in solche Stoffe unterscheiden, welche durch den ganzen Körper verbreitet, und a) flüßige, b) weiche, und c) harte sind.

2) in die, welche sich nur in besondern Organen oder Gegenden des Körpers befinden, wie a) in der innern Höhle des Kopfes, b) im Gesichte und dessen Höhlungen, c) in der Brust, und d) im Unterleibe.

3) in solche Bestandtheile, welche nur besondern Thier-Klassen und Gattungen eigen sind.

863.

In der trocknen Destillation liefern die thierischen Substanzen, ausser etwas Wasser, ein angebranntes Oel, nebst flüßigem und trocknem Ammonium, wobei sich auch kohlenstoffsaures Gas und gekohltes Wasserstoffgas entbindet, und eine schwer einzuäschernde Kohle im Rückstande bleibt. Sie unterscheiden sich daher von den Vegetabilien, welche, statt des Ammoniums, empyreumatischen Essig, und statt jener Kohle, eine leicht verbrennliche mehrentheils geben. Die Grund-

Digitized by Google

stoffe thierischer Körper, welche sich sowohl auf diesem Wege, als durch die Fäulniß erweisen, sind daher Wasser- Kohlen- und Salpeterstoff, mit gar verschiedenem Verhältnisse an Sauerstoff, nebst Schwefel, Phosphor und Kalkerde.

864.

Zu den allgemeiner Stoffen der thierischen Körper, und besonders der Säugthiere, gehören vorzüglich die Milch und das Blut. Jene entsteht, indem die Thiere ihre Nahrung durch Hülfe der Verdauung verarbeiten, wobei sich diese weiße Flüßigkeit abscheidet, welche nachher in eine Blutader, und aus dieser in das Herz übertritt, wo sie mit dem Blute gemengt in die Lungen, und von diesen wieder in das Herz übergeht, von welchem sie durch die Pulsadern in den ganzen Körper verbreitet wird. Aus diesem beständig durch die Milch wieder ersetzten Blute scheiden nun die verschiedenen Organe so mancherlei andere Flüßigkeiten ab, so wie auch feste Theile ihre Nahrung und Wachsthum davon erhalten. So lange Thiere leben, ist das Blut in einem beständigen Kreislaufe, durch welchen jene Absonderungen vor sich gehen, und sich bei dem Tode endigen, mit welchem auch der Kreislauf des Blutes aufhört, worauf der thierische Körper gar bald in Fäulniß und Verwesung übertritt, ohne vorher in eine andere Gährung übergegangen, als wovon bloß die Milch einiger Thiere eine Ausnahme macht, welche einer geistigen, oder Weingährung fähig ist.

865.

1) Die Milch, welche bei dem weiblichen Geschlechte der Menschen, so wie der Säugthiere, zu gewissen Zeiten in den Brüsten großen Theils abgesetzt wird, dient nun eigentlich zur ersten Nahrung der Kinder und jungen Thiere, und zeigt, so wie sie aus den Brüsten kommt, folgende allgemeinere Eigenschaften:

a) Ist sie eine undurchsichtige, ins blauliche fallende, weiße Flüßigkeit, welche sich etwas fettig anfühlt, angenehm schmeckt und riecht, und ein etwas größeres eigenthümliches Gewicht als das Wasser besitzt, in solchem aber vielfältig abändert.

b) In der Ruhe scheidet sich von ihr eine mehr gelblich weiße, dickflüßige, fette Flüßigkeit ab, welche der Rahm genannt wird.

c) Bei einer Temperatur von 16° Reaum. und darüber gerinnt sie, wird dabei sauer, und scheidet den käsigen Theil ab.

Digitized by Google

Eben diese Gerinnung bewirken auch zugesetzte Säuren, Salze, Alkohol und Schwefeläther.

d) Wird sie bei einer Temperatur von 10° Reaum. in Gefässen fleißig geschüttelt, so geht sie in eine Weingährung über.

e) Durch Verbindung mit Alkalien zeigt sie keine sichtlichen Veränderungen, erhält aber durchs Kochen mit solchen eine röthliche Farbe.

f) Wird die Milch bei gelinder Wärme bis zur Gerinnung des Rückstandes destillirt, so erhält man viel Wasser, welches nachher bei stärkerm Feuer trübe und übelriechend, mit blausauerm Ammonium und empyreumatischem Oele, unter Entbindung von kohlenstoffsaurem Gasse und gekohltem Wasserstoffgase, übergeht, und die übrige Kohle aus salzsaurer Natrum und Kali, phosphorsauerm Eisen und phosphorsaurer Kalk- und Bittererde besteht.

866.

Die nächsten Bestandtheile, in welche sich hiernach die Milch von selbst zerlegt, sind a) der Rahm oder der fette Theil, welcher die Butter liefert; b) der käsige Theil, nach dessen Abscheidung c) eine durchsichtige Flüßigkeit übrig bleibt, welche die Molke genannt wird. Schon in dem qualitativen und quantitativen dieser Bestandtheile ist aber die Milch nicht allein bei verschiedenen Gattungen und Arten der Thiere, sondern auch bei den Thieren von derselben Art sowohl nach den Nahrungsmitteln, als nach den Zeiten der Geburt abänderlich, da sie in den ersten Tagen nach solcher viel weniger an buttrigen und käsigen Theilen enthält als in der Folge, wo die herangewachsenen Jungen schon mehrere Nahrung fordern. Auch bei dem Melken der Thiere zeigt sich der Unterschied, daß die zuletzt erhaltene Milch reichhaltiger an Rahm und Käse ist, als die erstere. Zu den Thieren, von denen man die Milch vorzüglich zu benutzen pflegt, gehören die Kühe, Schafe, Ziegen, die Stuten und Esel, die Elen- und Rennthiere, von welchen letztern die Milch besonders fett ist.

867.

Die Milch hat schon an sich eine ausgebreitete Brauchbarkeit als Getränk, welches darinne sehr verschieden ist, daß man sich hierzu der Milch allein, oder der mit Wasser, oder mit mineralischen Quellen verdünnten, so wie auch mit andern Getränken, dem Koffe, Thee, der Chokolade u. m. vermischten bedient. Auf-

Digitized by Google

ferdem wird sie zu vielen Speisen, wie Suppen, Breien, zu mancherley Backwerk, besonders auch zu medicinischem Gebrauche verwendet, zu welcher letztern Absicht man die Ziegen- und Eselsmilch wählt. Schon diese Benutzungen der Milch in der Landwirthschaft sind ein erheblicher Gegenstand, fordern aber bei den Meiereien die gehörige Reinlichkeit, da die Milch sowohl im Geschmacke als andern Eigenschaften manche Fehler bei Vernachläßigung derselben erhält. So zeigt Einhof (1), daß der Zustand der Kuhmilch, zähe zu werden, mehrentheils von der Unreinlichkeit der Gefäse abhange. Ausserdem wird die Milch auch zum Bleichen, so wie nach Cadet de Vaux und D'Arcet (2) zur Tüncherei in Verbindung mit gebranntem Kalke gebraucht. Merkwürdig sind noch die Behandlungen der Milch bei den Russen jenseits des Baikals, welche nach Jährig (3) ihren Wintervorrath von Milch in gefrorenen Schollen aufheben, welche bei scharfer und trockener Luft mit dicken Lagen von Milchpulver bedeckt werden, und endlich eine trockne Mehlmasse liefern. Mit Wasser gekocht giebt dieses Milchpulver eine brauchbare Milch, und ist bei Land- und Seereisen solches ein bequemes Nahrungsmittel. Die oben bemerkte Eigenschaft der Milch, in Weingährung überzugehen, (865. d.) wird bis jetzt nur von den Tartarn bei der Stutenmilch angewandt, um aus solcher Brandtewein zu gewinnen, in so ferne sie jene mit Kuhmilch versetzen, und in ledernen Schläuchen in Gährung bringen, nachdem sie die Milch fleißig in Bewegung erhalten, und endlich den Weingeist abziehen (4).

(1) Neues allgem. Journ. der Chemie. IV. 577.

(2) Ueber die neuerfundene Milchmahlerei, vermittelst welcher die Wände, das Holzwerk ꝛc. am wohlfeilsten und sehr dauerhaft angestrichen werden können. 8. Leipzig 1803.

(3) In von Krells chem. Annalen. 1791. I. 514.

(4) Gmelins Reise durch Sibirien. I. 273. Pallas Reise I. 315. Lepachins Tagebuch. I 135. Nitschkow in den Abh. der Petersb. ökonomischen Gesellschaft. V. 41.

Pseretzkowsky Specimen inaugurale de spiritu ardente ex lacte bubulo. Argentor. 1778. 4.

868.

Die besondern Eigenschaften der nächsten Bestandtheile der Milch (866.) sind nun

A) in Ansehung des Rahmes folgende:

a) Ist solcher fett, dickflüßig und leichter als Wasser.

b) An der Luft färbt er sich gelblich und zerlegt sich, wo die

butterartigen Theile auf die Oberfläche kommen, und eine dicke, weiche Haut bilden, unter welcher sich die Molken nebst den käsigen Theilen abscheiden.

c) Ist er weder im Weingeiste noch im Schwefeläther auflöslich.

d) Wird der Rahm in Gefäßen geschüttelt, so scheidet sich der fette Theil unter Absetzung von Kohlenstoffsäure als dickere Butter von der Molke ab. Nach John giebt hier frischer Rahm weniger Butter als solcher, welcher einige Zeit der Luft ausgesetzt geblieben ist.

e) Zerläßt man den Rahm in der Wärme, so erhält man ein Oel, welches bei stärkerer Hitze ranzig wird, und mehrern Sauerstoff anzieht, beim Erkalten aber sich wieder zu Butter verdickt.

869.

Der Rahm besteht daher aus thierischem Fette, in der Verbindung mit wenig Milch. Die Absonderung der letztern beruht zur Gewinnung der Butter auf dem angezeigten Verfahren (868. d.), welches im Großen, bei landwirthschaftlicher Benützung der Milch auf Butter, durch vielfältige Maschinen bewirkt werden kann, wo einfache Butterfässer oder Tonnen in größerer Menge in Bewegung zu setzen sind (*). Bei den gewöhnlichsten Butterfässern ist der Stamper mit einer durchlöcherten Scheibe versehen; bei den Tonnen ist entweder diese nur allein beweglich, oder sie bleibt in Ruhe, indem ein durchlöcherter Fächer in ihr bewegt, und dadurch der Rahm geschüttelt wird. Die abgesonderten Theile der Butter werden nachher in mancherlei Formen zusammengedrückt und so verkauft. Die rückbleibende Flüßigkeit besteht aus etwas gesäuerter Milch, welche mit kleinen Theilen von Butter vermengt ist, und Buttermilch genannt wird.

(*) Krünitz Encyclopädie. VII. 440. 7. Tafel. F. 409.
Wittenberg. Wochenblatt. 1769. St. 35. S. 288.
Schrebers neue Cameralschriften. III. 603. X. 161.
J. Riems neue Sammlung vermischter ökonomischer Schriften. Dresden. 1798. XII. Th.
B. G. Peßler's Beschr. und Abbildung eines sehr einfachen Butterfasses. 3te Aufl. Leipz. 1801. 8.
Harlands neues Butterfaß. Aus dem Engl. übers. Leipz. 1801. 4.
H. Ernst's Abbild. und Beschr. einer sehr vortheilhaften Buttermaschine. Leipzig, 1802. 4.

Digitized by Google

870.

Die besondern Eigenschaften der Butter in ihrer mehr oder weniger gelben Farbe, ihrem Geschmacke, Geruche und ihrer Geschmeidigkeit, welche sich verschiedentlich dem spröden nähert, hängen vorzüglich von dem Futter der Thiere und ihrer Gesundheit ab. Da aber die im Kauf vorkommende Butter noch einen Gehalt von Milch besitzt, so würde diese bei der Aufbewahrung der Butter sich säuern, und die Butter zum Gebrauch für Speisen ranzig und ungenießbar machen. Um dieses zu verhüten, wird die Butter, welche man aufbewahren will, bei mäßigem Feuer zerlassen, und der hiebei sich erhebende Schaum so lang abgenommen, als davon bei behutsam vermehrter Hitze erscheint. In diesem Schaume sondert sich nun die zum Theil zersetzte Milch als Molke und Käse ab, und nachdem die Butter auf solche Art davon gereinigt ist, heißt sie Schmalzbutter, und wird nachher in besondern Gefäßen verwahrt. Diese Arbeit ist mit Vorsicht zu leiten, um die Entzündung der Butter zu verhüten. Sowohl die Butter als auch der Rahm werden zu Speisen, und letzterer auch zu Getränken gebraucht.

871.

Durch die Gerinnung der Milch wird der käsige Theil von der Molke geschieden, (865. c.) welche auch, ausser den angezeigten Mitteln, durch Zucker und Gummi geschehen kann, so wie auch durch Eiweiß.

B) Der käsige Theil besitzt nun folgende Eigenschaften:

a) Ist er weiß, dicht und einigermassen dehnbar, gränzt aber ans spröde, übrigens ähnelt er sehr dem Eiweisstoffe.

b) Im Wasser, Weingeiste, Schwefeläther, in fetten und ätherischen Oelen ist er unauflöslich.

c) Wird er an der Luft bald übelriechend, und geht in Fäulniß über.

d) Ist er in concentrirten und verdünnten Säuern auflöslich; und mit der Salpetersäure bildet er Sauerkleesäure, unter Abscheidung einer fettigen Substanz.

e) Von Alkalien wird er unter Erzeugung von Ammonium aufgelöst.

f) Mit Kalkerde und etwas Eiweis giebt er einen Kitt.

Digitized by Google

g) Von Neutralsalzen wird er nicht aufgelöst, doch äussern einige antiseptische Wirkungen auf ihn.

b) Seine Grundstoffe sind nach Gay-Lüssac und Thenard (*), 59,751. an Kohlenstoff, 11,409. Sauerstoff, 7,420. Wasserstoff und 21,381. Salpeterstoff.

(*) Ann. de Chimie. LXXIV. n. 47. (F. XXXVII. 401. O'. I. 763.)

872.

Die Benutzung der Milch zu Käse, welche in einigen Gegenden, wie in der Schweiz, England u. a., so häufig betrieben wird, beruht nur auf jene Gerinnungen der Milch. Scheele schreibt diese, welche durch Säuren hervorgebracht wird, der Verbindung des käsigten Theils mit den Säuern zu, wodurch solcher in dem Wasser der Milch unauflöslich wird, die Gerinnung durch Neutralsalze, Zucker und Gummi aber der stärkern Verwandtschaft des Wassers zu diesen Substanzen zu, wodurch der Käsestoff seines Auflösungsmittels beraubt wird. Die Abscheidung desselben durch Eiweis scheint übrigens durch die Verwandtschaft des Käsestoffs mit solchem bewirkt zu werden. Zur Verfertigung der Käse im Großen würde unter den Säuren der Gebrauch der Essig- Weinstein- Citronensäure und anderer zu kostspielig seyn, und bedient man sich der Kälbermägen oder des Laabs, wegen der Säure des Magensafts. Es werden daher die Mägen saugender Kälber, welche mit geronnener Milch erfüllt sind, aufgeblasen, getrocknet, und in Stücke geschnitten, welche nachher, in Wasser erweicht, die saure Flüßigkeit geben, welche man Laab nennt, und womit man die Milch zum Gerinnen bringt. Auch pflegt man mit Milch gefüllte Kälbermägen in Milch zu hängen, und solche nach dem Gerinnen als Laab zu gebrauchen.

873.

Zu den schlechtern Käsen nimmt man die vom Rahme entblößte Milch, die bessern Käse werden aber von solcher Milch erhalten, von welcher kein Rahm abgenommen worden, und diese mit Laab ganz zum Gerinnen gebracht, worauf der noch übrigen Milch neuer Laab zugesetzt, und die noch vorhandenen käsigen Theile geschieden werden, welche die Schweizer von dem eigentlich bessern Käse durch den Namen Zieger unterscheiden. Der abgesonderte käsige Theil wird nachher ausgedruckt, und nachdem er mit Salz oder auch Kümmel vermischt worden, zu

Digitized by Google

eigentlichen Käsen geformt, welche zum leichtern Trocknen auf der ganzen Oberfläche zu wiederholten Malen mit Salz bestreut werden.

K. G. Chr. Stoer's Alpenreise. Leipzig 1784. 4. I. 20.
Schranks und von Molls naturhistorische Briefe über Oesterreich, Salzburg ꝛc. II. 22. und 23. Brief.
W. Medikus Bemerkungen über die Alpenwirthschaft. Leipzig 1795. 8.
Twamleys business of Cheese-making. Warwick. 1784. — Dessen Anweisung, englischen Käse zu machen. Frankfurt 1787. 8.
Encyclop. method. Arts et metiers mécaniques. III. T. Fromages. Rec. des Pl. T. II. P. 1. 2.

874.

Ist der käsige Theil von der geronnenen Milch geschieden, so wird die übrige Molke doch durch einen Gehalt von jenen Theilen undurchsichtig und weiß erscheinen. Um sie nun völlig klar zu erhalten, vermischt man sie mit etwas Eyweiß, und erhitzt die Flüssigkeit, wo sich durch eine neue Gerinnung die Molke klärt, und nachher durch Filtriren von den käsigen Theilen geschieden werden muß.

C.) Die Molke in diesem Zustande ist nun

a.) weingelb, mehrentheils schwach ins Grünliche fallend, ganz durchsichtig und von süßlichem Geschmacke.

b.) Unter dem freyen Zutritte der Luft geht sie in die saure Gährung über, wobey sich Flocken, welche aus käsigen Theilen und Gallerte bestehen, absondern. Hierinn gründet sich auch die Entstehung der sauren Milch, welche eben durch die Bildung dieser Säure gerinnt, und sich die butterartigen, käsigen und gallertigen Theile ohne weitern Zusatz abscheiden. Scheele (1) hielt diese Säure für eine eigenthümliche und nannte sie Milchsäure; Fourcroy und Vauquelin (2) fanden aber, daß sie bloße Essigsäure ist, deren Eigenschaften durch Verbindungen mit etwas thierischem Stoffe und Ammonium versteckt sind, wobey sie noch Kalk- und Bittererde, so wie auch Eisen in Verbindung mit Phosphorsäure enthält, so wie Bouillon — La Grange (3) einen Gehalt von salzsaurem Kali und essigsaurem Essig fand.

(1) In den neuen schwedischen Abhandlungen. I. 257. (B. VIII. 150.)
(2) Mem. de l'institut national de Sc. et arts. T. VI. An. 1806. 332. (O. II. 615.)
(3) Ann. de Chimie. L. 150. 272. (N. IV. 560.)

875.

c.) Wird hingegen die Molke in mäßiger Hitze abgedampft,

so schießt beym Erkalten ein Salz in 4flächigen Säulen an, welches

D.) der Milchzucker genennt wird, und den die übrige Flüssigkeit nach wiederholten Evaporationen noch mehr absetzt, welcher nachher zusammen wieder aufgelößt und gereinigt werden kann. Im Großen wird der Milchzucker in der Schweiz bereitet; (1) inzwischen sind die Anstalten hierzu nicht häufig, da er nur in der Medicin, und zwar selten gebraucht wird, und man die Molken daher mehr zur Fütterung der Schweine verwendet. Der gereinigte Milchzucker besitzt folgende Eigenschaften:

a) ist er weiß und von schwachsüßlichem Geschmacke und luftbeständig.

b.) Löst er sich im Wasser auf, wovon er aber an kaltem 16 und von siedendem 4 Mahl so viel, als sein Gewicht beträgt, nach Bouillon — Lagrange (1c) aber in jenem 5, in letzterm 2 Theile bedarf.

c.) Im Weingeist ist er unauflöslich, wird aber durch Zusatz von etwas Salpetersäure nach Bouillon — Lagrange in solchem auflößlich. In Essigsäure löst er sich auf, und bleibt crystallisirbar, der Zucker verliert aber durch ihn seine Fähigkeit, zu crystallisiren.

d.) Sein eigenthümliches Gewicht beträgt 1,543.

e.) Kommt er in den verschiedenen Arten von Milch nicht in gleichen Mengen vor. Nach von Haller enthält 1 Theil von Kuhmilch, 0,0281 von Ziegenmilch, 0,0250 Stutenmilch, 0,0369 Eselsmilch, 0,04218 Schaafmilch, 0,0 87. Menschenmilch 0,0325 an Milchzucker. Noch andere Resultate liefern die Versuche von Parmentier und Deyeux (2) und von Stiprian, Luiscius und Bondt (3) und Boißou. (4)

f.) Gay-Lüssac und Thenard (5) erhielten durch Verbrennung desselben mit oxygenirtem salzsauren Kali aus solchen die Grundstoffe, wie bey dem mehligen Theile der Gewächse.

(1) G. A. Lichtensteins Abhandlung von Milchzucker. Braunschweig 1772. 8.

(2) Demachy's Laborant im Großen. II. 72.

(1c) Journ. de phys LXXII. 1811. Mars 208. (D. II. 342.)

(2) Mem. de la Soc. de Medecine. à Paris 1787. 115. (D. 1793. I 273. 359. und deren neueste Untersuchungen und Bemerkungen über die verschiedenen Arten der Milch, in Beziehung auf Chemie, Arz-

neykunde und Landwirthschaft. Aus dem Fr. übersetzt von Scherer. 8. Jena. 1800.)

(3) Ebendaselbst 525. (D. 1794. II. 138. 252. 347.)

(4) Mem. de l'Acad. roy. des Sc. à Paris. 1787. 615.

(5) Ann. de Chimie. LXXIV. n. 47. (J. XXXVII. 401. O'. I. 763.)

876.

Behandelt man den Milchzucker mit Salpetersäure durch Digestion oder Destillation, so erhält man nach Scheele Sauerkleesäure, wobey

E.) sich ein weißes, schwer im Wasser auflösliches Pulver absetzt, welches er als eine eigenthümliche Milchzuckersäure (Acide sacholactique) annimmt, (1) da sie sich mit Alkalien unter Aufbrausen, so wie mit den Erden und Crystallorden verbinden läßt. Inzwischen ist die wahre Beschaffenheit dieser Säure, welche Scheele und Bergmann (1) untersuchten, doch noch nicht hinlänglich bekannt, da auch Hermbstädts Versuche (3), nach welchen sie dieser mit dem Weinsteine und dem Sauerkleesalz vergleicht, und sie für eine mit Säure übersättigte Kalkerde hält, sich in den Folgen nicht bestättigen, da die Milchzuckersäure nach dem Verbrennen Asche, aber keine Kalkerde zurücklässt. Daß sie übrigens von dem Zucker wesentlich verschieden sey, zeigen Fourcroy's und Vauquelins Versuche, nach welchen der Milchzucker weder für sich, noch durch Zusatz von Hefen in Gährung zu bringen war. Nimmt man also hier einen eigenthümlichen säureerzeugenden Grundstoff an, so muß nach Guyton (5) die Milchzuckersäure auch eine eigenthümliche Säure seyn, welche Laugier (6) für Schleimsäure erklärt, und zeigt, daß man sie sowohl aus dem arabischen Gummi und Traganth, als auch aus dem Milchzucker durch Salpetersäure erhalten kann. Da aber Gummi und Traganth nach Vauquelin (7) einen beträchtlichen Kalkgehalt, besonders auch von sauerkleesauerm Kalke enthalten, so muß dieser durch Digestion mit verdünnter Salpetersäure abgesondert werden, um aus jenen Substanzen eine so reine Schleimsäure als aus dem Milchzucker zu bekommen. Der Milchzucker scheint übrigens Aehnlichkeit mit dem Zucker und Gummi zu besitzen; inzwischen zeigt Vauquelin (8), daß sie wesentlich verschieden sind, indem das Gummi Salpeterstoff, der Milchzucker thierischen Stoff, der Zucker aber keinen von diesen Stoffen enthält. Der Zucker geht auch nach Bouillon La-

Digitized by Google

grange in geistige Gährung über, der Milchzucker aber nicht,

(1) In den neuen schwedischen Abhandlungen. I. 257. (B. VIII. 146. 184.
(2) Opusc. III. 375.
(3) In dessen physischen und chemischen Beobachtungen. I. 294.
(4) 872. (*) und in der Encycl. method. Chimie. Lait. IV. 584.
(5) Encycl. method. Chimie. II. Acide sacho-lactique. 283.
(6) Ann. du Mus. d'hist. nat. XIV. 107.
(7) Ann. de Chimie. LIV.
(8) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVI. 159.
(9) Schweiggers Journal. II. 359.

877.

Ist die Molke völlig von allem Gehalte an Milchzucker befreyt, so giebt sie bey weiterer Eindickung

F.) eine braune, leimartige, klebrige und zitternde Masse, welche die Eigenschaften einer thierischen Gallerte zeigt, und mit welcher

G.) noch die in der Milch befindlichen Salze verbunden sind.

Nach Fourcroy und Vauquelin *) besteht nun die Kuhmilch aus diesen Bestandtheilen, welche in vielem Wasser

a) entweder wirklich aufgelößt sind, wohin der Milchzucker, der thierische Schleim, salzsaures und schwefelsaures Kali, Essigsäure, und wahrscheinlich auch der käsige Theil gehören, oder

b.) sie befinden sich bloß in schwebendem Zustande in solchen, wie die Butter, die phosphorsaure Kalk- und Bittererde, und das phosphorsaure Eisen.

*) A. a. Orte. 872. (2)

878.

Die Milch entsteht nun eigentlich bey der Verdauung auf folgende Art. Sind nemlich die Nahrungsmittel in dem Magen und Zwölffinger-Darme, durch die Wirkungen des Speichels, des Magen- und pankreatischen Saftes, nebst der Galle in eine gleichförmige, breyartige Masse oder den Chymus verwandelt worden; so scheidet sich bey dem weitern Fortgang dieser Masse in den dünnen Gedärmen durch die Milchgefäße der Milchsaft aus solcher oder der Chylus ab, worauf der Rückstand von dem Chymus in die dicken Gedärme als Auswurf übertritt. Jener abgeschiedene weiße, milchartige Saft oder Chylus wird aber oft mit Unrecht für eigentliche wahre Milch erklärt, ohnerachtet er weder butterartigen, noch käsigen Theil enthält, und durch

Digitized by Google

Vermischung mit dem Blute, indem er sich in die Venam subclaviam aus dem Milchgange, in welchen sich die Milchgefäße endigen, ergießt, in das Herz, von diesem in die Lunge, und aus dieser wieder zu dem Herzen gelangt, von da aus sich mit dem Blute in dem Körper verbreitet, und nun erst sich als eigentliche Milch in den Brüsten absetzt, und zwar dergestalt, daß sie mit dem Wachsthume des Säuglings auch in dem stärkern Gehalte an den nahrhaftern Bestandtheilen zunimmt.

879.

2.) Das Blut zeigt mit der Milch viele Aehnlichkeit, und enthält auch, so wie diese, die zu dem Wachsthum der weichern und festern thierischen Theile nöthigen Bestandtheile. Blut nennt man eigentlich diejenige rothe Flüssigkeit, welche sich vermittelst der Bewegung des Herzens durch die Pulsadern oder Arterien in dem ganzen thierischen Körper verbreitet, und durch die Blutadern oder Venen wieder in das Herz zurückgeführt, während dem Leben sich in beständigem Kreislauf befindet. Bey den Säugethieren, Vögeln, Amphibien und Fischen ist es eigentlich roth, bey den Insekten und Würmern aber weiß; ausserdem ist das der Säugethiere und Vögel wärmer, bey den Amphibien und Fischen aber von gleicher Temperatur, als die Atmosphäre.

880.

Frisches Blut von Säugethieren scheidet sich, so wie es aus dem Körper kommt und einige Zeit ruhig gestanden hat, von selbst in 2 Theile, und zwar in einen flüssigen, grünlichgelben, welcher Blutwasser, Serum oder Lymphe genannt wird, und in einen festen, rothen, gallertartigen, welcher der Blutkuchen (Cruor) heißt. Was

A.) das Blutwasser oder Serum anbetrifft, so läßt sich aus solchem das Eyweiß abscheiden, wenn man es, mit zwey Theilen Wasser vermischt, bis zum Kochen erhitzt, wo a) der Eyweißstoff zu einer undurchsichtigen, graulichweißen Substanz gerinnt, und nach dem Absondern getrocknet werden kann. Die hievon übrige Flüssigkeit zeigt durch Färbung des Curcumapapiers einen Gehalt von freyen Alkalien. Wird sie nun zur Crystallisation verdunstet, die Salze so lange gesammelt, als solche anschießen, so erhält man b) phosphorsaures, salzsaures und kohlenstoffsaures Natrum. Die noch übrige, von jenen Salzen

Digitized by Google

befreyte Flüssigkeit giebt nach weiterm Eindicken und Erkalten c) eine Gallerte, welche nach Deyeux und Proust d) noch an Salzen, salzsaures und phosphorsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde enthält, wobey sich noch Schwefel und Ammonium theils durch Schwärzung von Silber in den heißen Dämpfen der Gallerte, theils in dem Gas zeigte, welches bey anderer Erhitzung der Gallerte aufgefangen wurde, und in schwefelwasserstoffhaltigem Ammonium bestund.

881.

B. Wird der Blutkuchen so lange in einem feinen Haarsiebe mit Wasser ausgewaschen, als sich solches roth färbt, so erhält man a) dieses Wasser, und b) einen Rückstand von Faserstoff, welcher in einem Tuche noch so oft zu waschen ist, bis das Wasser völlig ungefärbt abläuft. Dieser Stoff verhärtet leicht bei gelinder Wärme, wobei er sich wie Pergament zusammenrollt. Jenes rothe Waschwasser giebt nun bei der Behandlung wie mit dem Blutwasser (A. a. 880) einen Eiweißstoff, welcher aber mit der rothfärbenden Substanz des Blutes vermischt ist, und in der Einäscherung eine Kohle liefert, welche c) salzsaures, phosphorsaures und kohlenstoffsaures Natrum, so wie auch phosphorsaures Eisen enthält. Die von dem Eiweißstoff geschiedene Flüssigkeit liefert ebenfalls d), eine Gallerte von dem obigen Gehalte (A. d. 880. e) der zurückgebliebene Faserstoff (b) giebt nun nach dem Verbrennen, durch Behandlung der Kohle mit Salpetersäure, phosphorsaure Kalkerde. Ausserdem enthält das Blut aber auch f) eine beträchtliche Menge von Wasser, welches man durch Destillation von frischem unzerlegten Blute erhält. Inzwischen ist solches nicht rein, da es immer den eigenthümlichen Geruch des Blutes besitzt, und sich Theile damit verbunden haben müssen.

882.

Hiernach besteht nun das Blut in seinen nächsten Bestandtheilen a) aus Wasser, b) Faserstoff, c) Eiweiß, d) Gallerte, e) phosphorsaurem Eisen, f) phosphorsaurer Kalkerde, g) ätzendem Natrum, h) phosphorsaurem und i) salzsaurem Natrum, und k) aus schwefelwasserstoffhaltigem Ammonium. Die rothe Farbe des Blutes leitet Fourcroy (1) von phosphorsaurem Eisen

Digitized by Google

sen her, welches von weißgrauer Farbe mit Perlenmutterglanz vorkommt, und unauflöslich im Wasser, in Säuren aber auflöslich ist. In einem andern Zustande, wo das phosphorsaure Eisen mit Eisenoxyd übersättigt ist, (Phosphate de fer suroxigené avec excès de sa base) kommt es roth oder braun vor, und zeigt sich nicht so auflöslich in Säuren. Als solches ist es nun mit Natrum verbunden im Serum vorhanden, und bringt die rothe Farbe des Blutes hervor. Im rohem Eiweiße und Blutwasser löst es sich leicht und ohne Hilfe der Wärme auf, und färbt beide stark roth, und noch lebhafter durch Zusatz von etwas Kali oder Natrum. Wahrscheinlich hat auch die Gegenwart von phosphorsaurem Natrum nur durch eine partielle Zerlegung von jenem phosphorsauren Eisenoxyde statt. Deyeux meint aber, der färbende Theil des Blutes bestehe ausser dem Eiweisstoff, der Gallerte und dem mit Eisenoxyd übersättigten phosphorsauren Eisen, nebst den übrigen Salzen, noch in einem besondern Stoffe, von welchem unter andern Eigenschaften des Blutes seine gleichförmige Gerinnung bei Bereitung der Blutwurst abhange, und welchen er daher Tomelline, matiëre tomelleuse nennt. Dieser Stoff soll von dem Eiweißstoffe, der Gallerte und dem Faserstoffe verschieden seyn, nach Fourcroy fordert er aber noch genauere Untersuchung. Reuß und Emmert (2) beobachteten an dem Chylus von Pferden, daß dieser schon für sich an der Luft roth werde; sein Gehalt an phosphorsaurem Eisen wurde aber nicht untersucht.

(1) In dessen Systemo des connoissances chimiques, IX. 150. (M. VIII. 36.)

(2) Im allgem. Journ. der Chemie. V. 164.

883.

Von dem Blute und dessen Bewegung in den thierischen Körpern hängt nicht nur ihr Leben, sondern auch die Abscheidung so verschiedener anderer Säfte in den Organen ab, ohne welche die Erhaltung und das Wachsthum der Thiere nicht statt haben würde. Die Blutmasse, welche sich durch die Se- und Excretionen endlich erschöpfen müßte, wird durch den Chylus aus den Nahrungsmitteln wieder ersetzt, welcher zugleich dem Blute diejenige Menge von Kohlenstoff zuführt, welche die Unterhaltung des Athmens bewirkt, wobei sich nicht allein der Ueberfluß des Kohlenstoffs an das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft ab-

sezt, sondern auch Wärmestoff und Sauerstoff sich mit dem Blute verbinden kann. (I. 569.)

884.

Das Blut der Thiere wird zu verschiedenem Gebrauche verwendet. In der trockenen Destillation liefert es viel empyreumatisches Oehl von unangenehmem Geruche, wovon durch wiederhohlte gelinde Destillation ein klares Oehl abgezogen, und solches nachher mit 4mahl so viel Wasser noch einmahl destillirt wird, wo es als Dippels thierisches Oehl (Oleum animale Dippelii) in den Officinen gebraucht wird. Nach jener Reinigung hat es einen durchdringenden Geruch und Geschmack erhalten, und ist farblos und durchsichtig. Außerdem dient das Blut der Hausthiere zu verschiedenen Speisen, zur Bereitung der blausauern Alkalien, in den Färbereien weicht man Farbstoffe wie den Krapp, so wie auch Zeuge mit Blut ein, und wird es auch im Großen, besonders bei Salpetersiedereien, als Klärungsmittel angewandt. Zum Ausschlagen eiserner chemischer Oefen ist ein Gemenge von Thon, gepülverten Ziegelsteinen, Hammerschlag und Rindsblut, eine ziemlich dauerhafte Masse.

885.

Zu den allgemeiner im Körper verbreiteten flüßigen Stoffen gehört auch

3) die Lymphe in den Gefäsen des lymphatischen Systems, welche aber bis jezt noch nicht so vollkommen untersucht ist. Die vorzüglichsten Erfahrungen über ihre Mischung haben Reuß und Emmert an der Lymphe in den absorbirenden Gefäsen des Pferdes geliefert. Diese Lymphe war blaßgelblich, durchsichtig und klar, veränderte sich nicht sogleich an der Luft, und erschien wie eine homogene Flüßigkeit ohne besondern Geruch, und äwelte in dem schwachen Geschmacke dem Blutwasser. Nach einiger Zeit gerann sie zu einer geleeartigen Masse, aus welcher sich beim Schütteln eine gelbliche Flüßigkeit absonderte, nach deren Abscheidung etwas Faserstoff zurückblieb. Bei weiterer Verdampfung derselben zeigte sich Eiweißstoff, und nachher Kochsalz. Die erdigen Bestandtheile konnten wegen ihrer geringen Menge nicht näher bestimmt werden. Nach weitern Versuchen zeigte sich der Fasergehalt im Blute zu 0,075., im Chylus und der Lymphe zu 0,010., vom Blutkuchen enthielt das Blut 0,206. der Chylus eine äußerst geringe Menge, die Lymphe aber nichts. Vom fixen Gehalte nach dem Abdampfen des Serums zeigte das Blut 0,225., das Serum vom Chylus

Digitized by Google

0,050 und das von der Lymphe 0,037. Schmidtmüller (2) vergleicht vorzüglich die Lymphe mit dem Eiweißstoff.

(1) Allgem. Journ. der Chemie. V. 164.
(2) De lympha. Commentatio chemici et pathologici argumenti. Erlangae. 1801. 8. (M. VIII. 22.)

886.

4) Das Gliedwasser in den Gelenken, welches zur leichtern Bewegung derselben dient, verdient ebenfalls noch weitere Untersuchungen. Es besteht in einer durchsichtigen, grünlichen und schlüpfrigen Flüßigkeit, welche besonders an feuchter Luft sich unter Absetzung einer fadigen Materie trübt, ihre Klebrigkeit verliert und in Fäulniß übergeht, in trokner Luft aber sich unter Absetzung von Kochsalz und mildem Natrum verdikt. Im Wasser aufgelöst behält sie ihre Schlüpfrigkeit, der Weingeist fällt aus dieser Auflösung weiße Flocken, und verdünnte Säuren schlagen eine fadige Substanz nieder. Das eingetroknete Gliedwasser wird von ätzenden und milden Alkalien aufgelöst, und in der troknen Destillation liefert die rückstehende Kohle nach der Verbrennung phosphorsaure Kalkerde, Kochsalz und mildes Natrum.

887.

5) Die thierischen Fettigkeiten finden sich in sehr vielen Theilen animalischer Körper, wo sie entweder als Bestandtheile mehrerer Substanzen, oder auch besonders abgesezt in eigenen Massen vorkommen. Ihrer verschiedenen Consistenz nach heißen die ganz festen Talg, die weniger festen und schlüpfrigen Schmeere, Schmalze oder Butter, die flüßigen aber Oehle und bei Fischen Thran. Sie finden sich weiß, grau, gelblich, gelb, gelblichroth, braun oder grünlich, von schwachem süßlichem Geschmacke und eigenem Fettgeruch. Im reinen Zustande zerlassen, sind sie durchsichtig und werden, mit dem Sauerstoff der Luft verbunden, gelb und ranzig, wobei sie einen widrigen Geruch und scharfen Geschmack erhalten.

888.

Im Wasser, dem Weingeiste und Schwefeläther sind die Fette unauflöslich, verbinden sich aber in der Wärme mit Schwefel, so wie mit verschiedenen Metalloxyden, besonders dem von Blei, Queksilber, Eisen, Kupfer und Braunstein. Von der Schwefelsäure in concentrirtem Zustande werden die Fette zerlegt, und da sie aus Kohlen- Wasser- und Sauerstoff bestehen, der Kohlenstoff abgeschieden, wobei sich kohlenstofffaures Gas, unvollkommne Schwefelsäure und geschwefeltes Was-

Digitized by Google

ferstoffgas bilden. Mit der Salpetersäure liefern sie bei wiederholter Behandlung mit solcher Essig- und Sauerkleesäure. In beträchtlicher Hitze verbreiten die Fettigkeiten scharfe und sehr reizende Dämpfe, werden dabei braun, entzünden sich endlich und lassen eine Kohle zurück. In der Destillation geben sie etwas Wasser, flüßiges Oehl in verschiedner Menge, Essigsäure, kohlenstoffsaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, wobei der Rückstand in Kohle besteht. Die Fettsäure nach Thenard darf hier nicht mit der Essigsäure, welche ehedem dafür gehalten wurde, verwechselt werden, als wovon schon oben (I. 533. n. 6. u. 548.) das Nöthige angezeigt worden ist. Jene Kohle besteht übrigens aus Kalkerde und Phosphorsäure.

889.

Mit Alkalien verbinden sich sowohl die thierischen als vegetabilischen Fette leicht, und geben damit die Seifen, welche im Wasser und Alkohol auflöslich sind, und in diesen Auflösungen, wenn sie geschüttelt werden, schäumen. Ihre Verschiedenheiten hängen von denen der Fette und Oehle, von der Wahl der Alkalien, so wie auch von der Consistenz der Seifen selbst, in so fern sie fest oder weich sind, und von ihren noch weitern zufälligen Vermischungen ab. Unter den Fettigkeiten bedient man sich A) von den thierischen a) des gewöhnlichen Talgs, besonders von Hämmeln, b) des Schweineschmalzes, c) des Kammfetts von Pferden, d) des Fettes, welches beim Weißgerben der Häute in der alkalischen Flüßigkeit aufgelöst worden, und durch Schwefelsäure nach Lampadius (*) davon geschieden werden kann, e) des Thranes von Fischen, f) der Schafwolle. B) Von den vegetabilischen Fetten sind vorzüglich a) das Oliven- oder Baumöhl, b) das süße Mandelöhl, c) das Rübsamen- d) Buchel- und e) das Nußöhl, f) das Hanfsamen- g) das Mohnöhl, und h) das Leinöhl, außerdem auch i) die Cacaobutter und k) das Wachs im Gebrauch, so wie auch l) die ätherischen Oehle zu den Starkeyischen Seifen in medicinischer Hinsicht benuzt werden. Die Consistenz der Seifen hängt zum Theil auch mit von den Fettigkeiten, vorzüglich aber doch von den Alkalien ab, wo das Natrum das gewöhnlich die festen, das Kali hingegen die weichern Seifen liefert.

(*) Dessen Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen. III. 225.

890.

Die Verbindung der Alkalien mit den Fettigkeiten kann entwe-

Digitized by Google

der in der gemeinen Temperatur durch bloßes Schlagen und Umrühren des Gemenges geschehen, wodurch sich die Seife zu einer festen Masse bildet, welche nachher durch weiteres Kneten und Verarbeiten zu der Consistenz gelangt, in Formen gebracht werden zu können, oder man kocht die Alkalien mit den Fettigkeiten. Ohnerachtet auf jenem Wege die medicinischen Seifen aus Mandelöhl, als auch die Starkeyischen verfertigt, und auch geringe Mengen von gemeinen Seifen auf solche Art erhalten werden können, so bleibt es doch bei Bearbeitung großer Mengen von Seife ein langsames und nicht vortheilhaftes Verfahren, dem man in den Fabriken noch immer das Sieden vorgezogen hat. Bei lezterm werden nun die Fettigkeiten in Laugensalzen, welche durch Löschung von gebranntem Kalke ätzend gemacht worden, so lange gekocht, bis sich die Seife zu verdicken anfängt, welches man bei solchen, welche mit Kali verfertigt werden, durch Zusatz von Kochsalz oder schwefelsaurem Natrum noch zu befördern sucht. Das Vorzüglichste bei dieser Arbeit kommt nun darauf an, die gehörige Menge der Alkalien für eine bestimmte Quantität des Fettes, von welchem oft mehrere Arten vermischt angewandt werden, zu nehmen, damit das Oehl vollkommen gesättigt sey und kein freier Theil desselben übrig bleibe. Man untersucht dieses am sichersten, wenn man während dem Sieden etwas von der verdichteten Seife in Weingeist auflößt, und so lange die Menge des Laugensalzes bei dem Sude vermehrt, als sich in jener Auflösung noch Oehl absondert. Die verdikte Seife kann nachher von der Flüßigkeit geschieden und in Formen gegossen werden.

891.

Die Seifensiederlaugen werden nun gewöhnlich aus Pottasche und reicher Holzasche zu 8. Theilen und 1. Theil gebranntem Kalk, oder aus 4. Theilen Pottasche, 5. Theilen gebranntem Kalk und einem Zusatze von Holzasche, oder aus gleichviel Soda und gebranntem Kalk, mit etwas Holzasche gewonnen, indem man das Gemenge mit der nöthigen Menge von Wasser löscht, und die zerfallene und durcheinander gearbeitete Masse nachher in Auslauchzubern zweimahl mit Wasser auslaugt. Die hier erhaltene stärkere Flüßigkeit heißt die Feuerlauge, die schwächere die Abrichtelauge. Zu den gewöhnlichsten Seifen und zwar A) den festen gehört nun a) die Talgseife, wo man zu 100. Pfund Talg an 55. Theile Alkali in den Holz- oder Pottaschenlaugen sezt. Das Ansieden geschieht

mit der stärkern Lauge, wo nach Verdichtung der Seife solcher Kochsalz zugesezt, und sie von der übrigen Lauge geschieden wird. Hierauf wird sie wieder mit der schwächern Lauge gesotten, nochmahls mit Salz versezt und dann in die Formen gebracht. Jene Menge von Talg bedarf 36. Pfund Salz und liefert 150. Pfund feste Seife. Das zugesezte Kochsalz macht hier durch seine Zerlegung jene weiche Seife eigentlich zur festen, indem sich die Salzsaure mit dem Kali, das Natrum aber mit Talg verbindet, und solchen mehrere Consistenz giebt.

892.

b) Die französische, marseiller, venetianische, spanische, oder eigentlich Baumöhl-Seife wird am vollkommensten von dem ohne Pressen gewonnenen Baumöhle erhalten, wenn man es zuerst mit der schwächern ätzenden Sodalauge, und hernach mit der starkern kocht, und nach Bildung der Seife auf 1. Pf. Oehl 2. Loth Kochsalz sezt. Gewöhnlich nimmt man auf 6. Theile Olivenöhl 5. Theile von guter Soda, wo alsdann 3. Pfund Oehl 5. Pf. Seife geben. Um diese weiße Seife zu marmoriren, versezt man sie mit Eisenoxyden, und läßt sie zuerst mit einigen Zusätzen von Eisenvitriol mehrere Tage sieden, worauf sie mit braunrothem Eisenoxyd gemengt wird. Sie wird hierdurch beträchtlich härter und zum Gebrauche bei Wäsche vorgezogen.

c) Jene Talgseife (889. a) kann auch mit Sodalauge behandelt werden, und fordert obige Menge von Talg nur 20. Pfund Salz, welches sich aber hier nicht zersezt, und liefert 160. Pf. Seife.

d) So erhält man auch durch ähnliche Behandlung mit dem Schweinefette eine weiße, sehr feste und nicht übel riechende Seife.

e) Die Butter giebt mit Soda ebenfalls eine weiße, feste, und wenn die Butter nicht ranzig ist, auch keine übelriechende Seife.

f) Die Seife vom Kammfette der Pferde mit Soda fand Pelletier weiß, fest und geruchlos, und Bouillon la Grange erhielt auch aus einer Mischung von Kammfett und Nußöhl eine brauchbare Seife.

g) Thran von Wallfischen und Kabeljauen giebt zwar eine feste, aber schmuzig graue Seife von thranigem Geruche.

h) Die Wachsseife gehört ebenfalls zu den festen.

Digitized by Google

893.

B) Solche Seifen, welche mit den Fettigkeiten durch blosses Kali ohne Zusatz von Kochsalz oder schwefelsaurem Natrum erhalten werden, gehören zu den weichen oder sogenannten Schmierseifen. Von dieser Art sind a) die mit Hanföhl allein, oder b, in Verbindung mit Rüb- und Leinöhl mit ätzender Pottaschenlauge so gesotten worden, daß man mit schwächerer Lauge anfängt und mit der stärkern endigt, wobei sie einen Zusatz von fester Talgseife erhalten. Ferner gehört hierher c) die in Holland übliche Heringsthran-Seife, so wie auch d) das Fett von den Gerbereien (887. d), welches wohl am besten hierzu verwandt wird, und e) die Seife aus Schafwolle oder Wollseife nach Chaptal (*), welche sich vorzüglich zum Walken und Fettflecken auszumachen empfiehlt. f) Die Cacaobutter-Seife, welche zu Braunschweig verfertigt wurde, scheint ebenfalls hierher zu gehören.

(*) Ann. de Chimie. XXI. 27. Mem. de l'Institut national des Sc. et Arts. An. IV. à Paris. An. VI. 93. (D. 1798. I. 411.)

894.

Diese Seifen lassen sich durch mancherlei Zusätze von aromatischen Substanzen wohlriechend und angenehm machen, so wie auch durch Indigo, Zinober und Eisenoxyde auf mancherlei Weise färben und marmoriren, wie diese Zurichtung derselben zum Waschen des Körpers und zum Rasiren üblich ist. Daher die Savons au miel pour la toilette, die Savonettes pour la barbe und du serail, mit der Auflösung der Seife im Weingeist als Seifenspiritus im Handel vorkommen.

Von den Seifensiedereien s. m.

L'art du savonnier, par M. Du Hamel. 1774. fol. Description des Arts et Metiers. Ed. à Neuchatel. T. VIII. und im 16. Bande des Schauplatzes der Künste u. Handwerke.

Encyclop. method. Manufactures, Arts et Metiers. Par M. Roland de la Platière. Rec. des Planches. Savonerie. T. VIII. Pl. 1—6.

Beckmanns Technologie. 195.

Sprengels Handwerke und Künste. XIII. 374.

Rapport sur la fabrication des savons, sur leurs differentes especes, par Darcet, Pelletier et Leliévre. à Paris. 1793. 8. und in den Mem. et Observations de Chimie par Pelletier. à Paris. 1798. 249. (C. I. 195.)

Richter über die Anfertigung gemeiner und chemischer Seifen nebst hierzu dienenden Tabellen. In dessen neuesten Gegenständen der Chemie. V. 38.

Hermbstädts Kunst Seife zu sieden. 8. Berlin. 1808.

Digitized by Google

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. II. 450. u. f.

Theorie de la saponification, et description d'un procedé à la faveur du quel on peut accelerer et perfectionner en même tems la fabrication du savon. Par M. Curaudau. à Paris. 8. 1810.

895.

Von den Seifen ist der Gebrauch sehr ausgebreitet und nützlich. Sie dienen bekannter Maßen zu der so nöthigen Reinigung der Zeuge, und zum Waschen, Bleichen und Walken derselben, zu Beizen in den Färbereien, zum Rasiren, in der Arzneikunst, und zur Verminderung der Reibung bei hölzernen Maschinen, welche beim Gebrauch des Oehles quellen würden. Außerdem dienen sie zur Prüfung der harten und weichen Wässer, da sie in jenen schwerer, in diesen aber leichter schäumen. Auch läßt sich mit ihnen die Gegenwart einer freien Säure in einer Mischung erkennen, da sich von solcher der öhliche oder fette Theil durch die stärkere Affinität der Säure mit den Alkalien verbindet und die Fettigkeiten absondert. In der Probierkunst dient sie als ein vorzüglicher Zusatz zur Reduktion oder Desoxydirung der Metalloxyde.

896.

Die thierischen Fette, so wie die vegetabilischen, haben eine ausgebreitete Nutzbarkeit. Sie dienen a) zur Nahrung, doch nicht sowohl allein, als in Verbindung mit andern Viktualien, welche sie zum Theil mehr aufschließen, und im Geschmacke erhöhen oder auch mildern. So sind sie die gewöhnlichen Zusätze zu dem feinern Backwerke, so wie zu den Gemüsen, welche leztere ohne solche rauh und hart bleiben würden. b) Sind sie das vorzüglichste Material zu den Lichtern, wozu die festern Fette oder Talge allein, oder in Verbindung mit andern Fettigkeiten, so wie auch dem Wachse benuzt werden. Man verfertigt die Lichter entweder dadurch, daß man die Dachte so lange in zerlassenes Fett taucht und wieder herauszieht, bis sie stark genug mit Talg belegt sind, und diese Lichter nennt man gezogene, oder man stellt die mit Talg schon durchgezogenen Dachte in blechene, oder am besten in gläserne Formen, in welchen man sie nachher mit zerlassenem Talge umgießt und nach dem Erkalten herauszieht, welche alsdenn gegossene Lichter heißen, und sich in Schönheit sehr vor jenen auszeichnen. Außerdem lassen sich auch Lichter mit cylindrischen hohlen Dachten,

Digitized by Google

wie bei der Argandschen Lampe, verfertigen, welche Deformeaux in London liefert.

(*) Gilberts Ann. de phys. XXXI. 449. Vom Lichterziehen s. m. Encyclop. method. Arts et metiers mec. T. I. Chandelier. Rec. des. Pl. T. 1. Pl. 1. 2.

897.

c) Zum Erweichen bedient man sich der Fettigkeiten bei der Schaafwolle und bei den Gerbereien, auch sind zur Vorbereitung der Baumwolle für das türkische Roth solche in den Färbereien unentbehrlich. d) Sind sie zur Verminderung der Reibung bei den Maschinen im Gebrauch, so wie auch e) zur Abhaltung der Luft bei den Luftpumpen sowohl für sich, als durch die in Fett gesottenen Leder, und so auch bei Wasserpumpen. f) Eben daher lassen sich auch mit Fett bestrichene Eier vor der Fäulniß bewahren, und g) verhindert es das Ausdunsten von Flüßigkeiten, welche mit Fetten übergossen sind, und schüzt solche h) für das frühere Gefrieren derselben. Außerdem sind i) Flüßigkeiten weniger beweglich, wenn sie mit Fett oder Oehlen bedekt sind, und verhindern daher auch Fettigkeiten das leichte Uebersteigen der Flüßigkeit in den Destillirblasen. k) Lassen sich gläserne Gefäße, wenn sie mit zerlassenem Fette bekleidet worden, für den Angriff der Flußsäure sichern, so wie auch Eisenwaaren, wenn sie mit Fett bestrichen werden, für den Rost, l) nehmen Fettigkeiten riechbare Substanzen leicht auf, und beruhen hierauf die verschiedenen wohlriechenden Pomaden. m) Des oxydiren die Fettigkeiten in der Hitze die Metalloxyde, und wird besonders die Reduktion der Eisenoxyde durch öfteres Abbrennen mit Oehl sehr erleichtert.

898.

6) die Ausdünstungsmaterien der verschiedenen Thierarten, welche selbst an den besondern Theilen derselben von andern Beschaffenheiten sind, haben sich bis jezt noch nicht gehörig untersuchen und bestimmen lassen, da sich so entschiedene Schwierigkeiten entgegensetzen, solche abzusondern, indem die unmerklichen Ausdünstungen, so wie sie als ein feiner Dunst aus der Haut hervortreten, sich gar bald in der Luft auflösen. Inzwischen fand Spallanzani, (1) daß alle Thiere mit oder ohne Athmungswerkzeugen auf ihrer ganzen Oberfläche gleichsam wie mit Lungen respiriren, den Sauerstoff aus der Atmosphäre aufnehmen, nebst etwas Salpeterstoffgas, und da-

Digitized by Google

gegen lezteres Gas nebst kohlenstoffsauerm Gas und vielem Wasserdunst wieder absetzen, und eben dieses auch bei den im Winter schlafenden Thieren statt finde. Die verstärkte Ausdünstung bringt den Schweiß hervor, und ist dieser von Thenard (2) noch am sorgfältigsten im gesunden Zustande der Menschen untersucht worden. Er fand in solchem a) viel Wasser, b) ganz freie Essigsäure, c) Küchensalz, d) sehr wenig phosphorsauern Kalk und phosphorsaures Eisenoxyd, e) ebenfalls wenig von einem gallertartigen thierischen Stoffe. Der Schweiß zeigt sich übrigens schon dem Geruche nach von sehr verschiedener Eigenschaft bei dem Menschen, besonders an den Füßen, unter den Achseln, an den Zeugungstheilen, und verändert sich bei Krankheiten noch auf vielfältige Art.

(1) Rapports de l'air, avec les êtres organisés, tirés des Journaux d'obseruations et d'experiences de Lazare Spallanzani, par J. Senebier. à Geneve. 1807. 8. T. I. II.
(2) Ann. de Chimie. LIX. 262. (O. II. 599.)

899.

Zu den weichen allgemeiner verbreiteten thierischen Bestandtheilen gehört 7) das Fleisch oder die Muskeln, welche in abgeschiedenen Massen mit den festern Theilen und Knochen so verbunden sind, daß sie die vielfachen Bewegungen der Glieder mit ihrer Zusammenziehung durch Anschwellen und ihrer Ausdehnung bewürken können. (I. 248. n. 1.) Diese in abgesonderten Fleischfaser-Bündeln vorkommenden Muskeln sind mit den Knochen durch einen Uebergang der rothen Fleischfasern in weiße härtere Fasern verbunden, welche man Sehnen oder Flechsen nennt, und sich schon in ihren Mischungen den Bändern der Gelenke, so wie diese den Knochen nähern. Das Fleisch oder die Muskeln sind außerdem mit Schleimgewebe, Nerven, Arterien und Venen so innig verbunden, daß es ohnmöglich ist, alle diese abgesonderten und mit dem Fleische vermengten Theile gehörig abzuscheiden. Nach Fourcroy (*) lassen sich die Muskeln in ihren Bestandtheilen auf folgende Art am besten untersuchen. Man wäscht a) sowohl die ganze, als nachher zusammengehakte Fleischmasse so lange mit kaltem Wasser, bis solches, vom Blute und der Lymphe befreit, ganz weiß in Verbindung mit Zellgewebe, Nerven und Blutgefäsen zurückbleibt. b) Die von dem Abwaschen erhaltene Flüßigkeit scheidet bei der Erwärmung Eyweis mit phosphorsauerm Eisen in rothbraunen Flocken, so wie auch Faserstoff ab. Bei weiterer Verdunstung der Flüßigkeit zeigen sich noch eyweißartige Häutchen, welche abgesondert, und der

Digitized by Google

flüßige Rückstand aufgehoben und c) mit dem wäßrigen Absud des ausgewaschenen Fleisches vermischt wird, nachdem bei fettem Fleische die Absetzung von Fett und Eiweißstoff abgeschieden worden. Der nach der Abkochung mit Wasser übrige Rückstand besteht in Faserstoff. d) Die verbundenen Flüßigkeiten b. und c. werden nun so weit verdunstet, bis sie die Consistenz der Gallerte erhalten haben, worauf man sie in Formen zu Suppentafeln (Tablettes de bouillons) erkalten und eintroknen läßt.

900.

e) Die mit Weingeist digerirten Suppentafeln (d) geben in der Auflösung das von Fourcroy benannte Fleischextrakt mit wenig salzsauerm Kali und phosphorsauern Salzen, und im Rückstande Gallerte mit einem Gehalte von Kochsalze, phosphorsauerm Natrum nebst Ammonium und Kalkerde in Verbindung mit Phosphorsäure. f) Das Fleischextrakt giebt bei weiterer Verdunstung einen stechenden scharfen Geschmack und gewürzhaften Geruch, und gleicht der braunen, glänzenden, schmackhaften Rinde des gebratenen Fleisches. g) Diese Substanz geht in der wässerigen Auflösung leicht in saure Gährung über, und giebt h) in der Destillation Wasser, Blausäure und blausaures Ammonium, wo aber die rückstehende Kohle noch nicht gehörig untersucht ist. Berzelius (**) hält aber das Fleischextrakt für saures milchsaures Natrum, mit etwas thierischem Stoffe.

(*) Encyclop. method, Chimie. T. V. 195. Muscles.
(**) In Gehlens Journ. IX. 585.

901.

Jener Fleischextrakt (898. f.) scheint übrigens mit Berthollets pronischer Säure (I. 532. n. 5.) überein zu kommen, von welcher aber Thenard gezeigt hat, daß sie aus Essigsäure mit etwas thierischem Oehle bestehe. Berzelius (*) erklärt die Säure in der Flüßigkeit vom Fleische als Milchsäure, und leztere für eine eigene Säure. Nach jener Analyse von Fourcroy enthält daher das Fleisch von säugenden Thieren Gallerte, Fleischextrakt, Faserstoff, Eiweiß und Fett, und die Kohle dieser sämmtlichen Bestandtheile liefert Kochsalz, salzsaures Kali nebst Ammonium, Kalkerde und Eisen in Verbindung mit Phosphorsäure. Inzwischen verdiente das Fleisch der jüngern und ältern Thiere, so wie auch das Fleisch der Vögel, Am-

Digitized by Google

phibien, Fische und Insekten eine besondere chemische Untersuchung und Vergleichung mit dem der Säugethiere.

(*) In Gehlens Journal. IX. 585.

902.

Nach Fourcroy und Vauquelin (1) erhält man durch Behandlung thierischer Stoffe mit Salpetersäure eine gelbe Säure, welche durch langsame Einwürkung von jener sich endlich dem Zustande eines Oehles nähert, ohne daß ihr dadurch alle Säure entzogen würde. Hierbei zeigt sich bei der Muskelfaser Sauerkleesäure und Aepfelsäure, welche aber wohl mehr von dem Zellgewebe herrühren, so wie auch die zugleich vorkommende Benzoesäure. Wird nach Absonderung jenes Oehls die übrige Flüßigkeit mit Kali gefällt, so erhält man ein gelbes der Benzoesäure ähnliches Salz, welches mit Salpeter in vielfaches Papier gewickelt und geschlagen detonnirt. Die Salpetersäure entzieht hier den Körpern, welche Salpeter- Kohlen- und Wasserstoff enthalten, diese Bestandtheile gröstentheils, und bildet eine hydrocarbure d'Azote suroxygené. Was die Gallerte des Fleisches anbetrift, so fand C. L. Berthollet, (2) daß solche, wie man sie durch Kochen aus selbigem erhält, nicht ganz als schon gebildet im Fleische anzusehen sey, indem nach gänzlicher Erschöpfung des Fleisches von solcher sich diese durch Einwürkung der Luft von neuem bilde, in so weit eine Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff vor sich gehe. Diese Erzeugung läßt sich mehrere Mahle in dem Fleische wiederhohlen, wobei es seinen faulenden Geruch verliert, dagegen aber Geschmack, Geruch und Consistenz des alten Käse erhält. Berthollet fand zugleich, daß der Gerbestoff nicht allein die Gallerte, sondern auch andere Substanzen, welche, wie der Absud vom Käse, wenig davon enthielten, fällte.

(1) Mem. de l'Instit. national de Sc. et Arts. VI. 544. (O. II. 243.)

(2) Mem. de la Societé d'Arcueil. I. 333. u. im Journ. de phys. LXV. 466. (O. V. 318.)

903.

Das Fleisch der Thiere besizt nun in der Gallerte, dem Fleischextrakte, Eiweiße und dem Fette (901.) die nahrhaftesten Bestandtheile, welche sich durch Abkochen mit Wasser abscheiden, und sowohl zu Suppen, als zur Zurichtung anderer Speisen benutzen lassen. Bei solchen Fleischbrühen sezt sich das Fett auf die Oberfläche, und gerinnt

Digitized by Google

nach der Erkaltung derselben. Wird solche stärker eingekocht, so giebt sie das gemeine Gelée, und bei weiterer Eindampfung läßt sich solches zu Suppentafeln (899. d.) formen, welche auf See- und Landreisen, wo sich frisches Fleisch nicht so lange erhalten läßt, von sehr großem Nutzen seyn würden, wenn nicht die bisherigen Bereitungen solcher Tafeln in Fabriken durch das unreinliche Verfahren einen allgemeinen Ekel für solche verbreitet hätten. Der Unterschied zwischen gekochtem und gebratenem Fleische liegt darinn, daß bey jenem nur ein geringer Theil der nahrhaften Substanzen ausgezogen, der Faserstoff aber vorzüglich durch das Sieden erweicht wird; bei dem gebratenen Fleische würken aber die Säfte, durch Mithülfe der Hitze, auf die Erweichung des Faserstoffs, wobei sie zugleich durch das Begießen mit Fette in dem Fleische erhalten werden. Durch die hierbey angebrachte Hitze geschieht zugleich eine Art von Rösten, wodurch ein Theil des Fettes empyreumatisch wird, und sich die Bratenbrühen auch mehr oder weniger braun färben. Der Faserstoff wird mithin bei dem gebratenen Fleische immer verdaulicher als bei dem gekochten seyn. Die übrigen vorzüglichsten Zurichtungen und Aufbewahrungen des Fleisches bestehen in dem Einsalzen oder Einbökeln, und in dem Eintroknen und Räuchern des gesalzenen.

904.

8) Das Zell- oder vielmehr Schleimgewebe, so wie 9) die Drüsen sind noch nicht besonders untersucht, und läßt sich daher von ihren Bestandtheilen nichts Bestimmtes angeben. 10) Die Haut ist hingegen schon näher durch die Gerbereien bekannt, aber in ihren abgesonderten Theilen noch nicht besonders untersucht. Die menschlichen und auch mehrere thierische Häute bestehen aus 4. abgesonderten, wovon diejenige immer, welche unmittelbar die Muskeln berührt, die Fetthaut genennt wird, da sie stellenweise mehr oder weniger mit Fett durchwachsen ist. Ueber dieser liegt die eigentliche dicke Haut (Cutis), welche mit den Arterien, Venen, Nerven, so wie mit den einsaugenden und ausdünstenden Oeffnungen versehen, und mit der Oberhaut (Epidermis) bedekt ist, zwischen welchen beiden sich noch die malpighische Schleimhaut, in welcher der Grund der verschiedenen Farben der Menschenvarietäten liegt, befindet.

905.

Nach einer Einweichung der Häute im kalten Wasser schwellen sie auf, verlieren die Haare, und werden durchscheinend; am heftigsten

werden sie aber in wenig Stunden aufgerieben und verdikt, wenn sie nach meinen Versuchen (1) in verdünnte empyreumatische Holzsäure oder Theerwasser gelegt werden, wo sie zugleich eine starke Elasticität erhalten. In blosem Wasser gehen sie in der Folge in Fäulniß über. Nach Seguin (I. 541. u. f.) bestehen die Häute aus Gallerte und Faserstoff, wo lezterer in der Einweichung einen Theil Sauerstoff verliert und sich dadurch in Schleim verwandelt, daher sich auch macerirte Häute durch Kochen im Wasser auflösen und eine Gallerte liefern, nach deren Eindickung man den Leim erhält. Von schwachen Säuren werden die Häute zum Theil aufgelößt, und die Salpetersäure bringt unter Entbindung von Salpeterstoff und Blausäure Essig- und Sauerkleesäure hervor. Ätzende Alkalien lößen unter Hervorbringung von Ammonium die Häute auf, und gegerbte werden in Gelee verwandelt. Die Fetthaut ist noch nicht gehörig untersucht, so wie auch die Malpighische nicht, welche übrigens durch Auflösung im Wasser eine gallertartige Substanz liefert. In ihr liegt der Grund von der schwarzen Farbe der Neger oder Mohren. Die Oberhaut ist von Hatchett bei Untersuchung der Säfte, welche bei den blasenziehenden Mitteln sich unter solcher sammeln, geprüft, und als eine Art von Eiweißstoff befunden worden, welcher aber nach Fourcroy (2) eigentlicher Mucus animalis ist.

(1) Meine Versuche über die Lohgerbereien. Mannheim. 1793. 8.
(2) (II. 922.)

906.

Die Häute der Thiere sind in ihrer Zubereitung als Leder sowohl ein sehr wichtiger Gegenstand zur Kleidung der Menschen, als auch zu vielerlei andern sehr nöthigen Bedürfnissen. Da sie in ihrem natürlichen Zustande aber leicht vom Wasser durchdrungen, einer baldigen Fäulniß ausgesezt seyn würden, so verschaft man ihnen durch Behandlung mit adstringirenden Gewächsen diejenige Härte, welche sie dem Wasser undurchdringlich macht, und nennt dieses Verfahren das Gerben, und die so zubereiteten Häute gegerbte oder Leder. Da außer dem Gebrauche adstringirender Gewächse die Häute aber auch noch durch andere Mittel jene Eigenschaften eines Leders erhalten können, wie durch Alaun, Walken mit Fett und auch durch blose Reinigung, so werden nach diesen Verfahrungsarten die Gerbereien selbst unterschieden.

907.

Hiernach sind solche A) die Lohgerbereien, in welchen man

Digitized by Google

sich von adstringirenden Gewächsen vorzüglich der auf besondern Mühlen oder Stampfwerken (1) zerkleinten Eichenrinden, welche Lohe heißen, bedient, von welcher vor mehrern übrigen adstringirenden Pflanzen (2) das Leder eine ausgezeichnete Güte erhält. Zu diesem Gebrauch muß aber das Abholzen der Eichen für die Lohe im Frühjahre und in der Saftzeit geschehen, indem die Eichenrinden in der Herbst- und Winterszeit fast keinen Gerbestoff enthalten, und sich auch schwer von den Zweigen abschälen lassen. (3) Außerdem empfiehlt sich nach Willdenow (4) aber nächst den Eichen die vom D. Smith beschriebene Salix russeliana zur Anpflanzung, deren Rinde im Gebrauche zur Gerberei der Eichenrinde gleich kommt. Seguin zeigte zuerst nach den obigen Eigenschaften des Gerbestoffs (I. 542. f.), daß er sich bei dem Gerben mit der Gallerte, dem Hauptbestandtheil der Häute, verbinde, und hiedurch eine neue Substanz gebildet werde, welche die Beschaffenheit des Leders von der der Häute so wesentlich auszeichnet. Jene Gerberei fordert nun in ihren verschiedenen Zweigen folgende allgemeinere Vorbereitungen: 1) müssen die frischen (grünen) Häute gereinigt werden, welches durch Einweichen in fließendem Wasser, und Bearbeitung der Fleischseite auf dem Schabebaum mit dem Streicheisen, um das Fett und Fleisch abzusondern, geschieht. 2) Die Enthaarung auf der Narbenseite zu bewürken, werden die Häute vom Hornvieh auf der Fleischseite mit Kochsalz eingerieben, und in besondern Schwitzstuben so lange übereinander liegend gelassen, bis sie einen säuerlich faulenden Geruch verbreiten, worauf die Haare leicht mit dem Schabeisen weggenommen und die Häute im Wasser gewaschen werden.

Von den Lohmühlen s. m.

(1) Beyers theatr. mach. molarium, oder Schauplatz der Mühlenbaukunst. I. Kap. 14.
Machines et inuentions approuvées par l'Acad. roy. Sc. III. 181.
Repertory of Arts and Manufactures. X. 77. XV. 90.
Journal für Fabriken, Manufakt. Lpz. XXI. 196.
(2) Meine Anfangründe der theor. und angew. Botanik. 2te Aufl. II. Th. 3. Band. Im Register. Gerbegewächse. 295.
(3) D. von Ploucquets Mittel dem Mangel eines zur Gerberei erforderlichen Materials abzuhelfen. Tübingen. 1810. kl. 8.
(4) Im Magazine der Gesellsch. nat. Fr. zu Berlin. IV. 213.

908.

Zu jener Gerberei gehört nun a) die eigentliche Lohgerberei oder die Bereitung des Sohlleders. Die auf die an-

Digitized by Google

gezeigte Art vorbereiteten Häute kommen hier, um solche durch eine saure Gährung aufzuschwellen, in eine Flüßigkeit von Gerstenschrot, Sauerteig und Wasser, welche gelinde erwarmt wird, und die Schwellbeize heißt. Sie werden abwechselnd in solche gelegt und herausgenommen, bis sie so weit aufgetrieben worden, daß sie durchscheinend sind, worauf man die Häute 2 in die Treibfarbe bringt, welche entweder aus Birkenrinde und Wasser, oder aus ausgegerbter Lohbrühe besteht, und nachher 3) in die Lohgruben, wo sie mit unterwärts gekehrter Fleischseite mit Lohe geschichtet, mit Bret en beschwert, und so lange mit Wasser begossen werden, bis davon nichts mehr aufgenommen wird. 4) Nach 3. Monaten reinigt man die Häute, und bringt sie mit aufwärts gekehrter Fleischseite mit frischer Lohe wieder in die Grube, wo sie 4. Monate liegen bleiben, und macht auch wohl noch mehrere Versetzungen, wo die Häute immer länger gelassen werden, und dadurch in der Güte und dem Gewichte zunehmen. 5) Endlich werden die gahren Häute auf luftigen Speichern an Stangen aufgehängt, halb trocken mit Lohe abgerieben, auf der Fleischseite mit Füßen getreten, mit hölzernen Schlegeln geklopft, übereinander geschichtet und ganz getrocknet. Die Menge der erforderlichen Lohe hängt von ihrer verschiedenen Stärke ab; gewöhnlich nimmt man auf 1. Pfund Haut 7. Pfund derselben. Die eigentliche Gahre des Leders erkennt man an dem Schnitt, wenn solcher nicht fleischig, sondern faserig, und der innere Streif gelb und undurchsichtig, und nicht hornartig und schwarz ist.

909.

Da bei jener Behandlung in den Lohgruben die Leder über ein Jahr zu ihrer Gahre bedürfen, so erhellt, daß nur bei großen Anlagen und vielen Gruben das Geschäft mit einiger Lebhaftigkeit betrieben werden könne. Um aber auch in viel kürzerer Zeit die Gerbung der Häute bewürken zu können, hat man nach von Meidinger schon viele wichtige Versuche zu einem viel kürzern Verfahren oder b) zu der Schnellgerberei angestellt. Statt einer Zeit von 13 und mehrern Monaten läßt sich in 6—8 Wochen eben so gutes Leder erhalten, wenn man die Lohe mit Wasser auslaugt, und in diese Flüßigkeit die Häute aus der Schwellbeize so lange hängt, bis sie ihre vollkommne Gahre erhalten haben. Eben dieses Verfahren läßt sich auch bei den folgenden Lederarten zum Theil anbringen und das Geschäft vereinfachen.

910.

Jene Gerbereien, welche vorzüglich Ochsenhäute zu dem starken Sohlleder

Sohlleder verarbeiten, sind nun von denen verschieden, welche c) Kuh- Kalb- und Pferdefelle zu Oberleder, Schmahl- oder Fahlleder zurichten. Das Enthaaren der Häute wird hier mit in Wasser gelöschtem, gebrannten Kalke vorgenommen, worauf sie enthaart vom Kalke durch Waschen gereinigt, dann 3 — 4 Tage in einer ausgegerbten Lohbrühe herumgearbeitet werden, wo sie alsdann in die Lohgruben kommen und eine dreimahlige Versetzung erhalten, zu welcher Gerbung die Kuh- und Pferdehäute an 6, die Kalbsfelle 3 Monate, die Schaffelle aber wenigere Zeit gebrauchen. Nach dieser Arbeit werden die mit Thran und Talg eingeschmierten Leder durch Treten gewalkt, gebrochen, dünner geschabt, genarbt oder auch geglättet; das Kalbleder aber zu Schuhen und Stiefeln auf der Narbenseite mit Eisenschwärze schwarz gefärbt, und nachher erst mit Fett getränkt.

911.

d) Die Juftenleder, welche ehedem blos in Rußland verfertigt wurden, liefert man nun auch in Teutschland. Es werden zur dieser Gerberei Kuh- Kalb- Bocks- und Pferdehäute gewählt, welche gewaschen und gereinigt, mit gebranntem Kalk enthaart, und alsdann entweder in Sauerwasser von Gerstenschrot, oder in ausgegerbter Lohe, oder aber, wie in Astrachan, in mit Wasser aufgeweichtem Hundekothe geschwellt werden. Zum eigentlichen Gerben in den Gruben bedient man sich entweder einzeln oder zusammen der Rinde von Sandweiden (Salix arenaria) und der von Birken oder Fichten, und nachdem sie in 5 — 6 Wochen gahr geworden, tränkt man sie mit Birkenöhl, strekt solche und macht sie geschmeidig, worauf sie auf der Narbenseite mit Alaunauflösung eingerieben, und mit einer metallenen Walze gekrispelt werden. Zur Färbung dieser Leder werden 2 Stück mit den Narbenseiten gegen einander gelegt, an den Kanten so zusammengenäht, daß sie einen Sack bilden, in welchem zu rother Farbe ein Abfud von rothem Sandel- oder Brasilienholze, mit Salmiak und Natrum versezt, oder zu schwarzer Farbe ein Abfud von Sandelholz mit Eisenvitriol, oder auch essigsaures Eisen gegossen und in solchem herumgerollt werden, worauf man sie rollt und reinigt.

912.

e) Der Saffian oder Maroquin, welcher in Asien und Rußland aus Bock- und Ziegenfellen verfertigt wird, unterscheidet sich durch folgendes Verfahren bei seiner Bereitung. Die gereinigten und durch Kalk enthaarten Felle werden, statt der vorigen Schwellung in

Sauerwasser oder ausgegerbter Lohe, in aufgelößten Hundekoth, hieraus nach der Reinigung in Kleywasser gebracht, worauf sie nach Auswaschung und Pressung in eine Mischung von Feigen und Wasser kommen, welche Flüßigkeiten sämmtlich schwach erwärmt sind. Da diese Leder vorzüglich gefärbt geliefert werden, so macht man bei der eigentlichen Gerbung den Unterschied, die rothen Farben vor, die andern aber nach dem Gerben in die Häute zu bringen. Jene zubereiteten Häute werden daher für rothe Farben mit Alaun getränkt, und mit dem Pigmente aus Cochenille, Curcuma, Gummigut, arabischem Gummi, Granatäpfel-Schalen, Alaun und Wasser auf der Narbenseite gefärbt, und hierauf mit Galläpfeln oder Sumach gegerbt, in welcher wässerigen Infusion diejenigen Häute schon gahr gemacht werden, welche für andere Farben bestimmt sind. Avignonbeere mit Alaun gebraucht man alsdann zu gelben, die Wurzeln vom Berberis mit Indigo zu grünen, und essigsaures Eisen zu schwarzen Farben. Die Leder werden hernach weiter appretirt und geglättet.

f) Der Corduan, welcher ebenfalls aus jenen Fellen verfertigt wird, und nur etwas weicher als Saffian ist, bekommt fast die nemliche Bereitung als dieser. Nur werden die schwarz zu färbenden Leder zuerst in Lohe gegerbt, die von andern Farben aber vorher gefärbt, und alsdann mit Sumach und Galläpfeln zur Gahre gebracht. Hierher läßt sich auch der vorzüglich aus Constantinopel kommende Chagrin rechnen, welches harte Leder auf der Narbenseite eine körnige Oberfläche zeigt. Der wahre orientalische wird aus Häuten von wilden Eseln und Pferden verfertigt, und nach Beckmann solche mit dem Samen eines Chenopodiums gepreßt, die Erhabenheiten abgestoßen, worauf die Vertiefungen sich in der Gerbung zu Knötchen erhöhen.

g) Das dänische Handschuhleder, welches aus Ziegen- und Lammfellen bereitet wird, kommt nach der Reinigung, Enthaarung mit Kalk, und Schwellung in schwacher Lohbrühe, in die Gerbung mit Saalweidenrinde, wo es eine rothbraune Farbe erhält, und nachher appretirt und geglättet wird.

913.

B) Zu den Weißgerbereien, bei denen man sich keiner Lohe bedient, gehören a) die Alaun-Weißgerbereien, welche die zu feinen Handschuhen bestimmten französischen oder Erlanger Leder von Schaf- und Ziegenhäuten, so wie auch die Sattler- und Riemerarbeit aus Kuh- und Pferdehäuten liefern, welche leztere auch

ungarisches Leder genannt werden. Das feine Handschuhleder wird dadurch erhalten, daß man die mit Kalk enthaarten Felle in mit Wasser verdünntem Hundekoth beizt, hierauf in abgekochte Kleyen bringt, und in einer Auflösung von Alaun, Küchensalz und Weinstein gerbt, und zulezt in einem Breie von Eiweiß, Milch, Weizenmehl und Baumöhl mit den Händen walkt. Nach dem Troknen und Glätten bestreicht man sie mit Traganthauflösung und Stärke. Die ungarischen Leder werden dagegen mit dem Messer enthaart, und in eine warme Auflösung von Alaun und Kochsalz gelegt, alsdann gewalkt, gestrekt und halbgetroknet mit Talg getränkt. b) In den Sämischgerbereien werden Häute von Ochsen, Rehen, Hirschen, Gemsen, Ziegen, Schafen und Elenthieren nach der Enthaarung mit Kalk, mit Fett getränkt und gewalkt, wo man zu den feinen Ledern zu Handschuhen und Beinkleidern sich des Baumöhls, zu den gröbern aber des Thranes bedient. Um die Leder aber von dem überflüssigen Fette zu befreien, werden sie mit Pottaschenlauge eingerieben, mit welcher sie ein seifenartiges Fett oder den Dégras (*) liefern, wenn es zur Trokne eingedikt worden. Sowohl dieses, als das durch Schwefelsäure erhaltene Oehl aus solchem kann wieder für andere Leder zu ihrer Geschmeidigkeit gebraucht werden. Zulezt werden jene Leder, welche auch zuweilen gefärbt werden, durch Falzen und Streichen appretirt.

(*) Seguin vom Dégras. Bulletin des Sc. Ann. XIII. Brum. III. 251. n. 92. (N. V. 126.)

914.

Noch gehört auch c) die Pergamentgerberei hierher, da man sich bei dieser keiner Lohe bedient; inzwischen läßt sie sich nicht als eine eigentliche Gerberei, sondern vielmehr als eine Reinigung und Appretirung der Esels-, Kalb-, Hammel-, Ziegen-, Bock- und Schweinshäute ansehen. Auf ihre Reinigung im Wasser und Enthaaren mit Kalk werden diese Häute, dem Gebrauche nach, den man von ihnen zum Schreiben oder Mahlen, zu Schreibtafeln, zum Einbinden der Bücher, so wie zu Pauken oder Trommeln machen will, nach weiterem Reinigen im Wasser und Streichen dünn geschabt, auf der Fleischseite aber etwas rauh gelassen, und hierdurch ein steifes, glattes, elastisch-biegsames, zum Mahlen und Schreiben taugliches Leder erhalten, wovon die Schreibtafeln zum Gebrauch für Graphit auch geöhlt und mit Oehlfarben überzogen werden.

d) Solche Felle, welche zu Pelz- oder Rauchwerk benuzt werden

Digitized by Google

sollen und die Erhaltung der Haare zum Grund setzen, müssen von dem Fett und den überflüßigen Säften befreit, dabei aber geschmeidig erhalten werden. Ihre Fleischseite wird daher mit Schweinefett eingeschmiert, getreten, mit Salzwasser bestrichen und ausgefleischt, worauf die Felle nach wiederhohltem Einsalzen getroknet werden. Die Haare werden nachher gekämmt, mit Fett eingerieben, zwischen Sägespähnen in einen erhizten Kessel getreten, auch wohl zwischen einem heißen Gemenge von gleichviel Sand und Gips, welches den Haaren die Fettigkeit wieder entzieht, und worauf sie sich auch verschiedentlich färben lassen.

Von den Gerbereien s. m.

L'art du tanneur. Par M. de la Lande. à Paris. 1766. fol. Encyclop. method. Manufactures, arts et metiers. Par M. Roland de la Platiere. II. Part. T. III. Tanneur. Rec. des Planches. T. VIII. Pl. 1—12.

L'art du Chamoiseur. Par M. de la Lande. à Paris. 1763. fol. L'art du Megissier, par le même. à Paris. 1764. fol. Encyclop. method. Manufactures etc. a. a. O. II. Part. T. III. Rec. des Planches. T. VIII. Chamoiseur et Megissier. Pl. 1—5.

L'art de l'Honroyeur. Par M. de la Lande. à Paris. 1766. fol. Encycl. method. a. a. O. u. Rec. d. Pl. T. VIII. Pl. 1—3.

L'art de faire le Marocquin. Par le même. à Paris. 1766. fol. Encyclop. method. a. a. O. Rec. des Pl. T. VIII. Marocquinier. Pl. 1—5. Mem. sur la maniere de preparer les maroccains à Fez et à Tetuan. Par Broussonet. In den Mem. de l'Instit. nat. sc. math. et phys. V. Ann. IX. 81.

L'art de faire le Parchemin. Par le même. à Paris. 1762. Encyclop. meth. a. a. O. Rec. d. Pl. VIII. T. Parcheminier. Pl. 1—7.

Corroyeur. Encycl. meth. a. a. O. Rec. d. Pl. T. VIII. Pl. 1—2.

L'art de refendre les cuirs. e. d. Rec. d. Pl. T. VIII. Pl. 1—3.

Pelletier et Foureur. e. d. Rec. d. Pl. T. VIII. Pl. 1—6.

L'art d'appreter et de teindre toutes sortes de peaux. Par Quenciset. à Paris. 1775. 12.

The art of tanning and currying leather etc. Dublin and London. 1776. 12.

J. Bautsch ausführliche Beschreibung der Lohgerberei. Dresden. 1793. 8.

P. J. Kastelyn's Gerber, Lohgerber, Weiß- und Sämischgerber. Aus dem Holländischen. 8. Leipzig. 1797.

C. Freyherrn. von Meidingers vollständige Abhandl. über die Lohgerberey ꝛc. mit Beschreibung einer neuen Erfindung, die zum Gahrmachen des Leders erforderliche lange Lohezeit abzukürzen, und das Sohl- und Pfundleder in wenig Wochen gahr zu machen. Nebst Anhang, wie rother und gelber Saffian und ächtes Juftenleder in jedem Lande verfertigt werden könne. 4. Leipz. 1802. m. 15. Kupf.

Hallens Werkstatte. II. 362. 382. IV. 101. V. 32. 48. 105.

Sprengels Handwerke. XIII. 21. 59. 72. 119.

Beckmanns Technologie. 234. u. f.

Hermbstädts chem. techn. Grundsätze der gesammten Lohgerberey. 8. 1. Theil. Berlin. 1805. 2. Th. 1807. und dessen Versuche und Bemerk. über die Gerbung des Ober- und Sohlleders durch ver-

Digitized by Google

schiedene Vegetabilien, in den neuen Schriften der berl. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berl. III. 612. (M. IV. 415.)

Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. II. 440.

915.

Der Leim, den die eingedikte Gallerte der Häute liefert (903.) ist noch der Gegenstand eines besondern Gewerbes in der Leimsiederei, welche diese Gallerte noch aus andern thierischen Theilen zu gewinnen sucht, und solche durch Eintroknung in festen Tafeln liefert. Man wählt hierzu die Abgänge von noch ungegerbten Thierhäuten, besonders magerer und älterer Thiere, wie die Köpfe, Ohren, Schwanzstücke, Füße, Knochen, Klauen, Horn u. dergl., welche zuförderst im Wasser eingeweicht und gereinigt, dann in Kalkwasser zum Absondern des Fetts und der Oberhaut gebracht werden, worauf man sie in Flußwasser spühlt, in Wasser auskocht, die Flüßigkeit zur Consistenz einer Gallerte eindikt, und dann in Tafeln formt und troknet. Von diesem Leime hat man nun a) den eigentlichen Schreinerleim in den gewöhnlichen Tafeln, welche man mit wenig Wasser in mäßiger Wärme auflößt, und so zum Leimen gebraucht; b) den Mundleim, welcher durch Auflösung von jenem in der Vermischung mit der Hälfte von Zucker erhalten wird, wenn man ihn durch Verdickung nachher in Tafeln bildet, welche sich schneller und leichter als der gemeine Leim auflösen. c) Außerdem gehört auch der Fischleim oder die gewöhnliche Hausenblase, welche von den Schwimmblasen des gemeinen Störs (*Acipenser sturio*), vom Hausenstör (A. Huso), vom gemeinen Kabeljau (Gadus Morhua), dem Quappen-Kabeljau (G. Lota), und auch von Barben und mehrern Fischen gewonnen wird, als welche man in Stücke zerschnitten troknet. Die Vergolder in polirtem Golde verfertigen aus Kalhäuten mit etwas Kalk und nach Durchseigung dieses Absuds, durch Zusatz mit Eiweiß, einen besondern Leim. Der Schreinerleim, so wie die Hausenblasen dienen, nächst dem Gebrauch zum Befestigen, noch zum Planiren des Druckpapiers und zu den Wasserfarben beim Tünchen. Zu leztern beiden Gebrauche bereiten sich die Papierfabrikanten, so wie die Tünchen, einen flüßigen Leim aus jenen Thierabfällen, ohne solchen einzudicken. Als Klärungsmittel dienen Schreinerleim und Hausenblase, leztere aber vorzüglich zur Reinigung der Weine.

L'art de faire differentes sortes de colles. Par M. Du Hamel. à Paris. 1771.

Encyclop. method. Manufactures, arts et metiers. Par M. Roland de la Platcène. Rec. des Pl. T. VIII. Colle forte. Pl. 1.
Sprengels Handwerke. XIII. 114.
Hallens Werkstätte. III. 263.
Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste u. Handwerke. I. 379.

916.

Zu den harten allgemeiner verbreiteten thierischen Bestandtheilen gehören 11) die Knochen, welche die festen Theile der thierischen Körper ausmachen, und nicht allein bei jeder Gattung der Classen, sondern auch bei den verschiedenen Arten derselben, und selbst bei jeder Art in ihrer Mischung verschieden sind, da die Zähne schon von den andern Knochen abweichen. Man findet bei den mehresten größern Knochen eine äußerliche Bedeckung oder die Beinhaut, welche aber den Zähnen fehlt. Die hohlen sind innen mit dem Marke versehen, welches noch mit einer innern Haut umgeben ist, inzwischen mangelt es den sehr flachen und dichten Knochen. Die eigentliche Knochensubstanz besteht aus einem blättrigen Gefüge, welches nach innen in einen zelligen Bau übergeht, in welchem sich das Mark von einigen befindet.

917.

In der Luft verlieren die Knochen zum Theil ihre Feuchtigkeit, und lassen sich auch durch Mitwürkung des Sonnenlichts bleichen. Vom Wasser in der gemeinen Temperatur erweichen sie blos, durchs Sieden mit solchem läßt sich aber die Gallerte aus ihnen extrahiren, und in dem Pappinianischen Topfe durch größere Hitze der zusammengedrükten Dämpfe wird die Knochenmasse selbst mit zertrennt. Durch wiederhohltes Kochen können endlich die Knochen ganz von Gallerte erschöpft werden, wobei sich das Mark als ein flüßiges Fett auf die Oberfläche begiebt, und von den Knochen nur die erdigen Theile übrig bleiben. Wird nun nach Absonderung des geronnenen Fettes die Gallerte bis zur völligen Trokne eingedikt und diese Masse eingeäschert, so läßt sie sich in Hinsicht des Gehalts an Salzen weiter untersuchen.

918.

Jene aus den Knochen zu erhaltende Gallerte, welche nur wenig phosphorsauern Kalk enthält, kommt der vom Fleische ziemlich gleich, und würde ihre Benutzung zu nahrhaften Speisen sehr vortheilhaft seyn, wie sie auch dazu schon vielfach empfohlen worden ist. (1) Nach Hermbstädts (2) weitern Untersuchungen über diesen Gegenstand ergiebt sich, daß Rind- Kalb- Hammel- und Schweinefleisch im Durchschnitte 0,125—0,156. trokne nährende Gallerte von eigenem Geruch,

Digitized by Google

0,0117 — 0,0156 an Fett, und 0,125 — 0,156. an Faserstoff, nebst 0,738 — 0,6718. an Wasser enthielten, von welchen die Gallerte eigentlich nährend, die Faser aber blos sättigend ist. Die von allen übrigen Theilen abgesonderten Knochen enthielten im Durchschnitt 0,250 — 0,281. an trokner riechender Gallerte, 0,0625 — 0,0937. an Fett, 0,4687 — 0,5000. an Knochensubstanz, und 0,1875 — 0,1506. an Wasser. Er fand übrigens die Knochengallerte mit der des Fleisches, und die Knochensubstanz mit der Fasersubstanz des Fleisches sehr ähnlich, so daß die Knochen als erhärtetes Fleisch angesehen werden könnten. Von dem besondern Geruche der Knochen und des Fleisches hängt auch der der Fleischbrühen und des gebratenen Fleisches ab, und unterscheiden sich solche vom Horn, Sehnen, Häuten und Gedärmen, denen außerdem auch noch das Fett fehlt, und ihre Gallerte leimartig und vom unangenehmem Geschmacke ist. In dem Fleische, wie es die Metzger verkaufen, lassen sich nach Hermbstädt ¼ an Knochen annehmen, und berechnet er hiernach den Vortheil, den eine beträchtliche Verpflegungsanstalt, welche jährlich 240. Stück Ochsen schlachte, von der Benutzung der Knochen ziehen würde, da, das Gewicht eines Ochsens im Mittel zu 500. Pfund angenommen, solche 30000. Pfund Knochen liefern würden. Von 1. Pfund Knochen bekommt man nun 8. Loth Gallerte, welche 2. Pfund Fleisch gleichgesezt werden kann, und außerdem noch 1 Loth Fett. Sezt man das Pfund Fleisch zu 2. und das Pfund Fett zu 4 Gr., so ergiebt sich die Benutzung der Knochen jährlich auf 5312½. Rthlr., ohne auf die weitere Anwendung der Rückstände zu sehen.

(1) Cadet de Veaux Unterricht, wie man aus Knochen ein wohlfeiles Nahrungsmittel bereitet. Aus dem Franz. 8. Leipz. 1803. u. auch 4°. Frankf. 1803.

J. T. Richard rapport sur l'analyse du bouillon d'os. Ann. de Chimie, XLIX. 152.

(2) In dem neuen allgem. Journ. der Chemie. I. 572. und in dessen Archiv der Agrikulturchemie. III. 207.

919.

Die Bestandtheile der Knochen außer der Gallerte und deren erdige Salze lassen sich nach der Extraktion derselben entweder durch Säuren, welche den Rückstand der Knochen auflösen, oder durch Weißbrennen derselben und nachherige Anwendung der Säuren weiter untersuchen. Außer Maret-Guillot (1) haben sich vorzüglich Berzelius (2), Fourcroy und Vauquelin (3), Gay-Lüssac (4) und Klaproth (5) mit diesen Analysen beschäftigt. Ber-

zelius fand in frischen troknen Menschenknochen a) 32,17. Knorpel nebst Wasser und erdigen Salzen, b) 1,13. Gräber, c) 51,04. phosphorsauern Kalk, d) 2,00. flußsauern Kalk, e) 11,30. kohlenstoffsauern Kalk, f) 1,16. phosphorsaure Bittererde, g) 1,20. Natrum mit etwas Kochsalz. In der Knochensubstanz der Menschenzähne waren an a) und b) 28,00, c) 61,95, d) 2,10, e) 5,30, f) 1,05. und von g) 1,40. enthalten. Der Schmelz von Menschenzähnen besonders zeigte von c) 85,3, d) 3,2, e) 8,0, f) 1,5. und von g) 2,0. an Natrum, mit Häuten und Wasser. In Ochsenknochen, ebenfalls frischen getrokneten, fanden sich an a) und b) 33,30, c) 55,45, d) 2,90, e) 3,85, f) 2,05, g) 2,45. In Ochsenzähnen war der Gehalt von a) und b) 31,00, c) 57,46, d) 5,96, e) 1,38, f) 2,07, g) 2,40. der Schmelz von Ochsenzähnen gab an a) und b) 3,56, c) 81,00, d) 4,00, e) 7,10, f) 3,00, g) 1,34. Fourcroy und Vauquelin fanden in Ochsenknochen 0,9788. an phosphorsauerm und kohlenstoffsauerm Kalke, 0,0180. Bittererde, 0,0018. höchst oxydirtem Eisen, und 0,0014. höchst oxydirtem Mangan, und trafen die phosphorsaure Bittererde besonders in den Knochen pflanzenfressender Thiere, so wie auch in Fischen an.

(1) In den Annales de Chimie. XXII. 68. (D. 1801. I. 163. M. IX. 85.

(2) Afhandlingar i Fysik, Kemi, och Mineralogie. Utgifne af W. Hisinger och J. Berzelius. Forsta Delen. Stockholm. 1806. 8. 195. (O. III. 1.)

(3) In den Ann. du Mus. d'hist. nat. XII. 136. Vom Eisen- und Mangangehalte. Ann. de Chimie. XLVII. 244. (N. I. 463. 555. 563.) von der phosphorsauern Bittererde, und in den Ann. du Mus. d'hist. nat. XIII. 267.

(4) In den Ann. de Chimie. LV. 258. von der Flußsäure.

(5) Von der Flußsäure in den Elephantenknochen. Im neuen allgem. Journ. der Chemie. III. 625.

920.

In der troknen Destillation liefern die Knochen ein mit Ammonium gemischtes Wasser, ein ungefärbtes flüßiges, nachher dunkler und dicker werdendes Oehl, welches zu dippelschem Oehle gereinigt werden kann, ferner festes kohlenstoffsaures Ammonium, wenig Blausäure, kohlenstoffsaures Gas, und geschwefeltes, so wie auch gekohltes Wasserstoffgas, wo zulezt eine Kohle zurückbleibt. Nach Woodhouse * soll man ohne Lutirung der Gefäße bei der Destillation zmahl mehr Ammonium als bei lutirten erhalten. Die Knochen werden daher auch häufig in Salmiakfabriken zur Gewinnung des Ammoniums gebraucht, und von ähnlicher Art ist auch das

Digitized by Google

Hirschhornsalz. Außerdem läßt sich die Phosphorsäure bequemer aus den Knochen als aus dem Harne scheiden. (II. 101.) Die zu Kohle gebrannten Knochen und Zähne geben zur Mahlerei brauchbare schwarze Farben, wie das Bein- und Elfenbeinschwarz, und dienen auch zu Zahnpulvern, so wie zum Putzen des Silbers und anderer Metalle. Die im freien Feuer weißgebranntem Knochen werden zu Kapellen, reaumürischem Porzellan und weißen Schmelzgläsern gebraucht. Die Knochen, Zähne, Hörner und Geweihe verarbeiten die Dreher zu Röhren, Kugeln, Knöpfen u. a. Waaren, die Messerschmiede zu Heften, die Kammmacher zu Kämmen, und außer jenen dienen noch Klauen und Hufe zur Cementation des Stahls, zur Bereitung der Blutlauge und auch zum Düngen.

(*) Allgem. Journ. der Chemie. V. 793.

921.

Den Knochen scheinen übrigens die Knorpel, die Hörner und Geweihe, die Nägel, Klauen und Hufe, die Schalen der Schildkröten, die Schuppen der Schlangen und Fische, in den vorzüglichsten Bestandtheilen ähnlich zu seyn; und nur in dem Verhältniß derselben sich auszuzeichnen. Ohnerachtet der Knorpel dem Aeußern nach dem Eiweiße in der Farbe und dem Glanze nahe kommt, so unterscheidet er sich doch außer seiner Härte dadurch von solchem, daß er wie Gallerte im kochenden Wasser auflöslich ist. In seiner Unauflöslichkeit in kaltem Wasser weicht er aber von den Eigenschaften der Gallerte ab, und scheint eine Modification derselben zu seyn. Mit den Knochen kommt dem Aeußerlichen nach die beinerne Masse in den Sepien (Os sepiae) einigermaßen überein, welche auch nach Karsten (*) aus 0,77. kohlenstoffsauerm und 0,23. phosphorsauerm Kalk, nebst einem zufälligen Gehalte von Kochsalze, besteht.

(*) Im allgem. Journ. der Chemie. V. 661.

922.

12 Die Haare finden sich sowohl bei den Menschen, als besonders bei vielen Thieren auf der ganzen Haut verbreitet, sind aber doch nach den verschiedenen Plätzen von noch eigenen Beschaffenheiten. Nach Vauquelins Untersuchung (1) bestehen sie a) aus einem thierischen Stoffe, welcher eine Art Schleim ist, aber weder zur Gallerte nach dem Eiweißstoffe gehört, und von Fourcroy und Vauquelin (2) als thierischer Schleim (Mucus animal.) angenom-

Digitized by Google

men ist. Jener thierische Schleim a) ist von Fourcroy und Vauquelin (3) noch näher in seinen Eigenschaften bestimmt worden. Er findet sich in allen auswärts sich öffnenden Höhlungen und häutigen Röhren, wie in den Nasenhäuten, dem Munde, Schlunde, Magen, in den Eingeweiden, Harnwegen u. a., und bildet über den ganzen thierischen Körper die Oberhaut (Epidermis). Er ähnelt einer gesättigten Gummiauflösung, und scheint überhaupt auch ein vegetabilischer gummiartiger Saft zu seyn, welcher die thierische Natur nur durch einen geringen Gehalt von Salpeterstoff (Azote) erhält. Er ist zähe, zieht sich in Fäden, verdikt sich an der Luft und in der Hitze zu einer gleichförmigen, hornartigen, fast durchsichtigen Masse, und giebt in der Destillation thierische Produkte. In eingedicktem Zustande ist er völlig unauflöslich im Wasser, dagegen er sich in den verdünntesten Säuren auflöst. Als nahrhafter Stoff kann er nur für Theile außer der Haut, wie die Oberhaut (Epidermis), angesehen werden, so wie die Lymphe, der Eiweißstoff und Faserstoff (fibrine) es für die innern Theile sind. Die Oberhaupt sondert sich in Bädern in Schuppen ab, auch scheinen die hornartigen Stellen an Händen und Füßen, so wie die Krähenaugen und die Weichselzöpfe (Plica polonica), von verdiktem thierischen Schleime zu entstehen. Bei dem Gerben dringt der Gerbestoff nicht durch die Oberhaut, in welcher der Mucus noch mit öhligem Stoffe verbunden zu seyn scheint und dadurch dem Wasser widersteht. Außerdem ist er Bestandtheil der Transpiration und des Schweißes; mit öhligen Substanzen bildet er nebst phosphorsauern Erden das Horn, findet sich in Wolle, Federn, Seide; im Munde verbindet er sich mit dem Speichel, außer den Augen mit den Thränen, und in den Eingeweiden mit der Galle, dem gastrischen und pankreatischen Safte, und sezt sich nach Verdunsten der Kohlenstoffsäure aus dem Harne Kräuter fressender Thiere ab, und kommt auch in den Blasensteinen vor. In dem schleimigen Ueberzuge der Fische und ihren Schuppen findet er sich ebenfalls. b) Außer diesem findet sich in den Haaren wenig weißes verdiktes Oehl und c) mehreres graugrünliches Oehl, welches bei weißen Haaren fast ungefärbt, bei rothen aber roth ist, d) Eisen in einen noch unbestimmten Zustande, e) sehr wenig Manganoxyd, bei den weißen Haaren aber phosphorsaures Manganoxyd; f) phosphorsaurer, aber g) wenig kohlenstoffsaurer Kalk. h) Ferner enthalten sie ziemlich viel Kieselerde und i) eine beträchtliche Menge von Schwefel.

(1) In den Ann. de Chimie. LVIII. 41. (O. III. 222.)

(2) Ebend. LXVII. 26. u. Ann. du Mus. d'hist. nat. XII. 61. (O. VII. 513.)
(3) Essai sur les propriétés et les vsages du Mucus animal. Mem. de l'Inst. nation. sc. mathem. et phys. IX. 1809. 236.

923.

Die Benutzung der Haare ist vielfach, und richtet sich nach ihren besondern Eigenschaften. Die Menschenhaare dienen zu künstlichen Haarbekleidungen, wohin die Touren und Perüken gehören, (1) wozu man die Haare von lebenden Personen nimmt, welche sich solche wegen ihrem Ueberfluß ausschneiden lassen. Außerdem dienen sie noch zu feinem Flechtwerk, zu ehemaligen Hygrometern, und zuweilen zu Fadenkreuzen und Mikrometern in Fernröhren. Die Roßhaare, besonders von den Schweifen, werden zu Flechtwerk von Armbändern, vorzüglich aber zu Sieben gebraucht. Zum Ausstopfen der Kissen für Stühle und Kanapee's werden diese Haare gesotten, wo sie durch den Verlust eines fetten Bestandtheils elastischer werden, sich aufrollen, und als solche unter der Benennung der gesottenen Roßhaare in Handel kommen. In ihrem natürlichen Zustand gebraucht man sie auch zu Violinbögen. Die Kuhhaare und andere vom Hornvieh können zu Ammonium benuzt, und als Zusätze zum Thon theils zum Mauern, theils zu Auskleidungen eiserner Oefen dienen, auch werden sie in Verbindung mit Pferdehaaren zu Ausstopfungen von Kissen gebraucht. Hasen- Marder- und Fischotterhaare werden von den Huthmachern (2) zu den Hüthen verarbeitet, indem sie die zusammengelegten Haare durch eine auf einen Bogen gespannte Saite so in die Höhe treiben, daß sie sich bei dem Herabfallen verwickeln, und durch dieses Fachen den Filz bilden, welche zusammenhängende Masse in heißem Wasser behandelt, durch die weitere Kräuselung der Haare immer dichter und fester wird.

(1) Encyclop. method. Arts et metiers mecaniques. T. V. Peruquier. Rec. des Pl. T. IV. Pl. 1—14.
L'art du Peruquier, Par M. de Garsault. à Paris. 1767. fol.
(2) Monge Beobachtungen über den Mechanismus des Huthfilzens. In den Ann. de Chimie. VI. 300. (D. 1793. II. 317.)
Encyclop. method. Manufactures Arts et Metiers. T. 1. Cardage ou Arconnage. Rec. des Pl. T. VI. Pl. 1. 2.
Nollets Beschreibung der Huthmacherkunst. Im Schauplatz der Künste und Handwerke. VI. 1.
Sprengels Künste und Handwerke. I. Sammlung.
Hallens Werkstätte. II. 182. V. 83.
Beckmanns Technologie. 92.

Digitized by Google

924.

Unter den krausen Haaren, welche man Wolle nennt, werden vorzüglich die Schaf- und Vigognewolle, welche leztere von einem Kameele (Camelus vicugna) gewonnen wird, gebraucht. Die von den Schafen giebt aber den Stoff zu den allgemeinsten Bekleidungen. So wie sie aber von den Thieren abgeschoren ist, enthält sie nach Vauquelin (*) einen fetten Schweiß, welcher eigentlich eine thierische Seife ist, und mit warmem Wasser abgewaschen werden kann. Soll Wolle vor dem Spinnen und Weben gefärbt werden, so wäscht man sie entweder mit aufgelößter Seife oder mit gefaultem Harn, welches auch statt findet, wenn sie zum Spinnen vorbereitet wird, wo man sie mit Baumöhl oder Butter einreibt und hernach krempelt. Nach dem Spinnen und Weben wird das Zeug mit Seife und Wasser, oder mit Walkerde, so wie mit Harn oder Schafdung und Oehl, gewalkt, wodurch es sowohl seine Fettigkeit verliert und zur Annahme der Farbe geschikt wird, als auch eine stärkere Verdichtung erhält, als ihm bei dem Weben gegeben werden kann. Da die Haare in der troknen Destillation ebenfalls Ammonium liefern, so bedient man sich in den französischen Salmiakfabriken zur Gewinnung jenes Laugensalzes der Abfälle und Lappen vom Tuche.

(*) Ann. de Chimie. XLVII. 276.

925.

Zu den steifen und starren Haaren gehören die Borsten der Schweine, welche sowohl zu Bürsten als bei den Schuhmacherarbeiten benuzt werden. In wie weit die noch stärkern Stacheln der Igel und Stachelschweine, die Schilder bei den Schuppenthieren und die Gürtel bei den Gürtelthieren im Gehalte mit den Haaren überein kommen, müssen in der Folge weitere Untersuchungen zeigen. Aehnlichkeit mit den Haaren, so wie auch den Nägeln, scheinen die Vogelfedern zu besitzen. Man unterscheidet bei ihnen die eigentlichen Deckfedern des Körpers von den größern und stärkern Schwungfedern in den Flügeln und den Schwanzfedern. Sie bestehen aus dem Kiele und der Fahne, und dienen nach Absonderung der Kiele zum Ausfüllen der Betten, wozu man sich auch der noch zärtern Deckfedern bedient, welche Flaumfedern genannt werden, und statt der eigentlichen Fahnen feine Haare besitzen. Solche Schwanz- oder auch Deckfedern, welche sich durch ihre Länge und Schönheit auszeichnen, dienen zum Puz, und werden auch wie andere Haare durch

Aufwickeln und gelinde Erhitzung gekräuselt. (*) Von starken Federn benuzt man die Kiele oder Spuhlen, besonders von Gänsen, zu Schreibfedern. Da sie aber in ihrem natürlichen Zustande, wegen ihrem starken Gehalte an Fett, zu weich und nicht elastisch genug sind, so wird ihnen solches durch Laugen und Beizen entzogen, worauf man sie in heiße Asche bringt, und erhizt mit einem Messer in zwey entgegengesezten Richtungen der Länge nach streicht und zusammendrükt, welches Verfahren das Ziehen heißt, und sie spröder und eigentlich brauchbar macht.

(*) Encyclop. method. Manufactures, Arts et Metiers. T. I. Passementerie: du travail des plumes. Rec. des Pl. T. VI. Pl. 21 — 24.

926.

Von solchen thierischen Stoffen, welche nicht so allgemein in dem Körper verbreitet, sondern nur in gewissen Organen oder Gegenden desselben vorfindlich sind, kommen in der innern Höhle des Kopfes 13) das Gehirn und die Nerven, nebst der Gehirnfeuchtigkeit, nach ihren Eigenschaften und nächsten Bestandtheilen zu betrachten. Vom Gehirne unterscheidet man die äußere lichte röthlichgraue Gehirnrinde von dem innern weißen Theile oder dem Hirnmarke, welches sich in das Rückenmark verlängert, aus denen beiden auch die Nerven entstehen, welche sich weiter in den Körper verbreiten. Nach Fourcroy's Versuchen mit Kälber- Schaf- und Menschengehirne (*) zeigt solches folgende Eigenschaften:

a) Geht es an der freien Luft zuerst in saure, und bald darauf unter Verbreitung von vielem Ammonium in die faule Gährung. b) Ist es im Wasser unauflöslich, mit solchem aber zusammengeschüttelt giebt es eine weiße, milchartige Flüßigkeit, welche durch Kochen gerinnt und eine gelblichweiße Masse abscheidet. c) Aus jener milchigen Flüßigkeit scheiden Säuren und Weingeist weiße im Wasser unauflösliche Flocken ab, welche eingetroknet durchsichtig und glasartig werden. d) Beim Eintroknen des Gehirns im Wasserbade gerinnt es, unter Absezung von Wasser, zu einer gelben Substanz, welche mit den Fingern leicht zu kneten ist. e) Erhält man weder durch das Kochen nach a), noch durch Auspressen von geröstetem, vorher eingetroknetem Gehirn ein Oehl, und widerlegt daher Fourcroy hierdurch die Meinung Thourets, welcher nach den schon bemerkten Uebergängen des Gehirns und der Muskeln bei einer unvollkommnen Ver-

Digitized by Google

wesung (I. 578.) jenes für Wallrath-Substanz erklärt, und zugleich behauptet, daß Burrhus eine solche Substanz durch Auspressen erhalten habe. f) Von den Alkalien wird das Gehirn unter Entbindung von Ammonium aufgelöst. g) Der Weingeist, in welchem man Gehirn legt, macht solches etwas spröde und setzt allmählig blättrige Crystalle ab; durch Extraktion von getroknetem Gehirne mit Weingeist lösen sich vom Ganzen 0,625 auf, und setzt die erkaltete Flüßigkeit eine theils blättrige, theils nadelförmige fette Substanz ab, welche in kochendem Wasser erweicht, bei stärkerer Hitze aber braun wird, und bei dem Schmelzen einen empyreumatisch-ammoniakalischen Geruch verbreitet. h) In der troknen Destillation giebt getroknetes Gehirn-Ammonium mit Wasser, nebst einigem Gehalt von schwefelsaurem Ammonium, welches auf Schwefel als einen Bestandtheil des Gehirns schließen läßt. Nachdem eine beträchtliche Menge von Oehl, und mildes Ammonium übergegangen, entbinden sich kohlenstoffaures, nebst gekohltem und geschwefeltem Wasserstoffgas, und die zurückbleibende Kohle enthält phosphorsauren Kalk und phosphorsaures Natrum.

(*) In den Ann. de Chimie. XVI. 281. (D. 1798. II. 206. 257. und in Heils Archiv für die Physiologie. Halle. 1796. I. 2. Heft. 91. und in der Encyclopedie method. Chimie. T. III. 155.)

927.

Nach Fourcroy besteht daher das Gehirn a) aus einem thierischen Brei (pulpe animale ou cerebrale), welcher Stoff eine ganz eigene Art unter den Bestandtheilen aller übrigen Organe ausmache, keine Aehnlichkeit mit dem Wallrath besitze, und dagegen dem so allgemein verbreiteten Eiweißstoff am nächsten komme. b) Zu dem übrigen Bestandtheilen, welche aber nur in geringer Menge vorkommen, gehört der phosphorsaure Kalk, c) Ammonium und d) Natrum; außerdem zeigt sich aber noch e) der Schwefelgehalt sowohl in dem schwefelsauren Ammonium, als in dem geschwefelten Wasserstoffgase. (924. h)

Die Nerven sind noch nicht besonders untersucht. Die Gehirnfeuchtigkeit ist aber dem Eiweißstoffe sehr ähnlich, enthält phosphorsaure Salze, und liefert mit dem Weingeiste, wie das Gehirn, fette nadelförmige Crystalle (924. g). In wie weit diese nach Thouret als Wallrath anzunehmen, oder nicht vielmehr als Produkt des Weingeistes zu betrachten sind, verdient noch weitere Untersuchungen. Der Sand, welcher sich oft in der Zirbeldrüse (Glan-

Digitized by Google

dula pineali) findet, scheint aus Gallerte und phosphorsaurem Kalk zu bestehen.

928.

In den Höhlungen des Gesichts kommen 14) die Augen in Ansehung der Bestandtheile in Erwägung, wovon in obigem (I. 697.) die Untersuchungen der Feuchtigkeiten derselben von Nikolas schon angezeigt sind. 15) Die Thränenfeuchtigkeit ist nach Vauquelins Untersuchung (*) a) vollkommen durchsichtig, ungefärbt, geruchlos, von salzigem Geschmack, im Wasser auflöslich, und färbt rothes Lackmuspapier blau. b) Durch Kochen verändert sie sich nicht, und läßt nach dem Verdunsten 0,04. von gelblichem Rückstande übrig. c) Säuren und Alkohol sind von keinen Würkungen auf die Flüßigkeit, und nur die Schwefelsäure entbindet aus der etwas eingerauchten, Kohlenstoffsäure und Salzsäure. d) An der warmen Luft nimmt sie Sauerstoff ein, wird dadurch klebrig und gelblichgrün, und setzt im Weingeist und Wasser auflösliche würfliche Crystalle ab, welche Kochsalz und phosphorsaures Natrum enthalten. Nach völliger Eintrocknung wird die zurückbleibende Masse nur durch Zusatz von etwas Kali im Wasser auflöslich. e) Kalk- und Barytwasser bringt nur bei der an der Luft gestandenen Feuchtigkeit einen Niederschlag von kohlenstoffsaurer Kalk- oder Barytерde hervor, und muß daher das Natrum in ihr die Kohlenstoffsäure aus der Luft erhalten. f) Oxydirte Salzsäure verwandelt sich mit dieser Flüßigkeit in gemeine, und der Sauerstoff giebt mit dem Schleime einen gelblichen, im Wasser unauflöslichen Niederschlag, nach dessen Absonderung fällt aus der noch übrigen Flüßigkeit g) die Sauerkleesäure, sauerkleesaure Kalkerde, und nach deren Abscheidung erhält man h) aus der mit Ammonium gesättigten Flüßigkeit, durch Fällung mit salpetersaurer Queckſilberauflösung, einen Niederschlag, welcher auf der Kohle vor dem Löthrohre eine durchsichtige Perle liefert. Hiernach bestehen also die Thränen aus Gallerte, Natrum, Kochsalz, phosphorsaurem Natrum und phosphorsaurem Kalke, und Wasser.

(*) Fourcroy's u. Vauquelins Untersuchung der Thränen u. des Nasenschleims. In den Ann. de Chimie. XV. 113. (D. 1795. I. 137.)

929.

16) Der Nasenschleim ist nach Vauquelin a. a. O. *) a) eine durchsichtige, klebrige, geruchlose, an der Luft nicht leicht fau-

Digitized by Google

lende, im Wasser unauflösliche, mit Reagentien freies Alkali anzeigende Flüßigkeit, welche b) von wenig concentrirten Säuren verdikt, von mehrerer aber aufgelößt werden, wo die Schwefelsäure eine purpurfarbene, die Salzsäure aber eine violette Auflösung giebt. c) Von ätzenden Alkalien wird der Nasenschleim unter Entbindung von Ammonium aufgelößt. d) Der kohlige Rückstand von der troknen Destillation, welche überhaupt mit den Produkten der thierischen Materien im Qualitativen übereinkommt, enthält Kochsalz, kohlenstoffsaures Natrum, nebst Natrum und Kalkerde in Verbindung mit Phosphorsäure, welche Bestandtheile aber bei Krankheiten sehr verschieden ausfallen müssen. Man vergleiche übrigens II. 922.

(*) Auch in der Encyclop. method. Chimie. T. V. 131. Mucus nasal.

930.

17) Die Flüßigkeit, welche sich von dem Innern des Mundes, Gaumes und dem Speisegang absondert, wird der Speichel genannt, welcher sich bei dem Kauen der Speisen mit solchen vermischt, und sie dadurch zur Verdauung vorbereitet. Außer diesem wichtigen Zweck ist er auch die mittelbare Ursache des Geschmaks, indem nur die von ihm aufgelößten Substanzen ihre Fähigkeit, auf die Geschmacksorgane der Zunge durch die Nervenwärzchen derselben zu würken erhalten und den Geschmack hervorbringen. Buch (*) fand in ihm a) Wasser, b) Schleim, c) Eiweiß, d) Kochsalz, e) Phosphor. Nach Vauquelins Untersuchung des Speichels (**) kommt er mit dem Nasenschleime zunächst überein, und enthält nur etwas Eiweißstoff. Die Steine, welche sich in den Speicheldrüsen bilden, bestehen aus Schleim und phosphorsaurem Kalk.

(*) Trommsdorfs J. der Pharm. IV. 2. 141. Aus D. J. B. Siebolds Diss. inaug. med. sist. hist. syst. salivalis phys. et pathol. considerati etc. Jenae. 1797. 4°. cum 2 tab. ann.

(**) Encyclop. method. Chimie. T. V. Mucus de la bouche 129.

931.

18) Das Ohrenschmalz, welches sich in dem äußern Gehörgange findet, ist a) eine flüßige, mehr oder weniger verhärtete, gelblich oder röthlichbraune, entzündliche Substanz, welche nach Vauquelin a) mit Wasser zusammengerieben eine Mandelmilch (Emulsion) giebt, auf welcher sich Oehltheilchen absondern, sie selbst aber an der Luft bald in Fäulniß übergeht. b) Alkohol und Schwefeläther lösen das Ohrenschmalz zum Theil auf, und wird jener schwach saffranroth davon.

Der

Der im Alkohol unaufgelößt zurückgebliebene Theil wird an der Luft getrocknet, durchsichtig, spröde und schwach gefärbt, entbindet viel Ammonium beym Verbrennen, und die Kohle enthält Natrum und Kalkerde mit Phosphorsäure. Die Auflösung im Alkohol erhält durch Abdunstung die Natur des Terpenthins, ist in ätherischen und fetten Oehlen auflöslich, und giebt einen stechenden Fettgeruch beym Verbrennen. c) Mit Alkalien giebt es eine Seife, und enthält d) noch eine besondere färbende Substanz, welche der Galle ihrer ähnelt, und den bittern Geschmack des Ohrenschmalzes hervorbringt. Die Bestandtheile des Ohrenschmalzes sind daher: eine fette öhlige Substanz, eyweißartiger Schleim, eine unbekannte färbende Materie, und Natrum mit Kalk, in Verbindung mit Phosphorsäure.

Das Ohrenschmalz hat übrigens darinn einen eigenen Gebrauch, daß damit die Diamanten in den Schneidewerkzeugen der Glaser am dauerhaftesten befestigt werden.

932.

Von denen in der Brust der Thiere, besonders der säugenden und der Vögel vorkommenden Bestandtheilen gehört hieher 19) der Luftröhren-Schleim, welcher eine klebrige, durchsichtige Flüßigkeit ist, die den Kehlkopf und die Luftröhre beständig geschmeidig erhält. Sie ist noch nicht besonders untersucht, und sie variirt im Gehalte, nach den mancherley Brustkrankheiten. 20) Von dem Ein- und Ausathmen ist schon oben (I. 569.) hinlänglich gehandelt worden. Nach Spallanzani wird bey Thieren, welche keine eigentlichen Lungen haben, eben dieses Geschäft durch die Oberfläche des Körpers bewirkt; auch ist nach ihm nicht alle bey der eigentlichen Respiration exspirirte Kohlenstoffsäure als ein Produkt anzusehen, da sie sich bey den im Winter schlafenden Thieren im Salpeterstoffgase als Edukt erweist. Ohnerachtet sich bey den mehresten Respirationen eine Luftverminderung ergiebt, so fand doch von Humboldt (*), daß die Krokodille die Luft durchs Athmen vermehrten, und zwar sehr junge Thiere auf 1000: 1, 124, wobey sich aber nur die Verhältnisse der gewöhnlichen Bestandtheile der Luft veränderten. Die sich zuweilen in den Lungen findenden Steine enthalten Gallerte nebst phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk.

(*) Im neuen allgemeinen Journal der Chemie. I. 334.

Digitized by Google

933.

21.) Der Magensaft, welcher in seiner Wirkung auf die Häute des Magens und den hierdurch erregten Reiz den Hunger hervorbringt, befördert nachher die Verdauung der Speisen. Er bildet sich in den Gefäßen des Magens, und schwitzt in der innern zottigen Haut desselben hervor. Noch ist seine Natur nicht vollständig bekannt, da es so schwer hält, ihn in der gehörigen Absonderung von Galle und Chymus u. m. a. Beymischungen zu erhalten, ausserdem es aber noch darauf ankömmt, in welcher Lebensperiode des Thieres er gesammelt wird. Spallanzani (1) hält ihn für eine Zusammensetzung von thierischer Gallerte, seifenartiger Substanz, salzsaurem Ammonium und phosphorsaurem Kalke, so daß er daher weder für sauer noch alkalisch erklärt werden kann. Bey den grasfressenden Thieren ist er inzwischen sauer, bey den fleischfressenden aber nur, wenn sie Gewächse verzehret haben. Von Ochsen, Kälbern und Hämmeln fand Vauquelin in dem Magensafte Phosphorsäure und phosphorsaure Salze. Die Säuern sonderten eine eyweisartige Substanz ab, und der Rückstand war eine Auflösung von Gallerte. An der Luft fault der Magensaft leicht. Macquart (2) erhielt von einem Ochsen 1 bis 1½ Pf. beynahe an Magensaft, welcher aber immer mit Futter vermengt war, und nach dem Durchseigen milchweiß blieb. Er fand in solchem gerinnbaren, eyweisartigen Stoff, phosphorsauern Kalk, Harz, Salmiak, Kochsalz, Phosphorsäure und vieles Wasser. Von Hämmeln bekommt man 10 — 16 Loth von diesem Safte aus dem ersten Magen, und ist solcher klar, rein, aber dicker und klebriger als jener, auch mehr oder weniger grün, und leichter verderblich. Ausser jenen Bestandtheilen enthält er noch etwas Extrakt. Der Saft aus dem ersten Magen der Kälber ist röthlich grau, sauer, nach dem Durchseigen graulich weiß, und beträgt ungefähr 8 — 12 Loth. Er enthielt gerinnbaren Stoff, Gallerte, Selenit, phosphorsaure Kalkerde, Salmiak, Milchsäure, Zucker, Extrakt, wenig Essigsäure und übrigens Wasser.

(1) Dessen Versuche über das Verdauungsgeschäfte des Menschen und verschiedener Thierarten. Uebersetzt von Michaelis. Leipzig 1785. 8.

(2) Sur la nature du suc gastrique des animaux ruminans. Journ. de phys. XXXIII. 380. und Mem. de la Soc. de Medecine à Paris. 355. (D. 1793. I. 262.)

Digitized by Google

934.

22.) Der pancreatische Saft scheint mit dem Speichel sehr überein zu kommen, untersucht ist er aber noch nicht, da er etwas schwer in genugsamer Menge zu erhalten ist. 23.) Die Galle, welche in der Leber abgeschieden wird, ergießt sich bey den säugenden Thieren entweder unmittelbar in den Zwölffinger-Darm, wie bey den Pferden, der Hirschgattung und den wallfischartigen Thieren (Cetaceen), oder sie sammelt sich in einer besondern Gallenblase an, welche jenen mangelt. Sie hat gewöhnlich a) eine gelblichgrüne Farbe, ist klebrig, von besonderm Geruch und sehr bitterm Geschmacke, fühlt sich fett an, und ist etwas schwerer als das Wasser. Geschüttelt giebt sie einen starken Schaum. b.) Fault sie leicht an der Luft, und c) im Wasser giebt sie eine vollkomme Auflösung, welche geröthetes Lackmuspapier wieder blau färbt. d) Im Weingeist ist sie nur zum Theil auflöslich. e) Säuern schlägen aus der wässerigen Auflösung Eyweißstoff nieder, und Salzsäure entbindet geschwefeltes Wasserstoffgas bey dieser Zerlegung. f.) Beym Verdunsten der Galle allein wird sie dunkelbraun und zähe, die sauern Auflösungen derselben setzen aber bey dem Eindicken einen grünen oder gelben Niederschlag ab, welcher sich wie ein Harz verhält. g) Von den Alkalien leidet die Galle keine Veränderungen, und ihre Verbindung h) mit Oehlen ist unvollkommen. i) Aus der vom Eyweißstoffe und Harze befreyten Galle setzt sich nach Cadet eine milchzuckerartige Substanz ab. k) Nicht ganz frische Galle giebt, im Wasserbade destillirt, eine wässerige, nach Ambra oder Moschus riechende Flüssigkeit, der bräunliche Rückstand aber in der trockenen Destillation die von thierischen Körpern gewöhnlichen Substanzen, und enthält die zurückbleibende Kohle mildes Natrum, phosphorsaure Kalkerde, phosphorsaures Natrum und Eisenoxyd.

935.

Die vorzüglichsten Untersuchungen der Galle haben Cadet (1), Fourcroy und Vauquelin (2), Proust (3) und besonders Thenard (4) geliefert. Nach letzterm besteht die Ochsengalle aus 87,50 und auch wohl etwas mehr Wasser, 3,00 harziger Materie, 7,537 Picromel oder Bitterhonig, 0,5 an gelber Substanz, mehrentheils von abänderlicher Menge, 0,5 an Na-

Digitized by Google

trum, 0,25 an phosphorsaurem Natrum, 0,4 an Kochsalz, 0,10 an schwefelsaurem Natrum, 0,25 phosphorsaurem Kalk, und etwas wenigem Eisenoxyde. Der Ochsengalle ist die von Hunden, Schafen, Katzen und Kälbern in den Bestandtheilen ähnlich, die von Schweinen ist aber fast blos Seife. Bey Hühnern, Kapaunen, Welschenhähnen und Enten enthält sie viel Eyweisstoff; das Picromel ist mehr scharf und bitter als süß, und findet sich sehr wenig Natrum, aber kein Harz in ihr. Die Menschengalle besteht nach Thenard aus 90,909 an Wasser, 1,81 — 909 an gelber, unauflöslicher, in der Galle schwimmender Materie, und schwachgelber in solcher aufgelöster, 38,18 an Eyweißstoff, 37,27 an Harz, 5,09 an Natrum, und 4,09 an phosphor-, schwefels und salzsaurem Natrum, phosphorsaurem Kalk und Eisenoxyde. Die Galle des Rochens und Salms enthält blos eine zuckerige und scharfe Materie, und die des Karpfens und Aales eben jenen Stoff mit Harz und Natrum. Nach Thenard ist jene süße und scharfe Materie wahrscheinlich Picromel.

(1) Experiences chimiques sur la bile de l'homme et des animaux. Mem. de l'Acad. roy. des Sc. à Paris. Ann. 1767. 471. 1769. 66.
(2) Encyclop. méthod. Chimie. T. II. Bile. 564.
(3) Im Journ. de phys. LXIV 152. O. IV. 545.
(4) Mem. sur la bile. Journ. de phys. LXV. 185. 265. und in den Mem. de la Soc. d'Arcueil. I. 25. (O. IV. 511. 527.)

936.

24) Die Gallensteine sind ebenfalls von Fourcroy und Vauquelin a. a. O. untersucht, und von ihnen folgendermassen unterschieden worden: nämlich a) in die Lebersteine, welche sich in der Leber selbst erzeugen, aus kleinen Blättern von Fettwachs (Adipocire) bestehen, und zuweilen in kleinen weißen oder gelblichen Erhöhungen hervorragen. b) Zu den eigentlichen Gallensteinen gehören die flockigen, welche aus unregelmäßigen Massen verdickter Galle von verschiedener Größe und Festigkeit vorkommen. c) Die mit grauer oder weißer glatten Rinde versehenen, welche fester als die vorigen sind. d) Die wallrathartigen; man findet solche weiß oder grau, undurchsichtig oder halbdurchsichtig, körnig oder fest, und kommen sie auch blättrig, oder aus dem Mittelpunkt strahlig vor, und sind mit Rinde umgeben. Letztere sind die größten. e) Die wallrathartigen und gallichten finden sich braun, auch dunkel- und olivengrün, und bestehen aus Fettwachse und verdickter Galle. Diese Gallensteine

Digitized by Google

werden nicht vom Wasser, in der Wärme aber vom Alkohol leicht aufgelöst, und setzt sich nachher aus dieser Auflösung das Fettwachs in kalkartigen Blättgen ab; mehr in der Wärme schmelzen, und sich in stärkerer Hitze entzünden. Salpetersäure bildet mit solchen eine ölige Flüßigkeit, und von ätherischen Oelen werden diese Steine auch aufgelöst. Mit den ätzenden Alkalien liefern sie Seifen, vom Schwefeläther werden sie aber unvollkommen angegriffen. Nach John (*) bestund ein harziger Gallenstein, fast ganz aus reinem, verhärteten Gallenharze; ein adipocirriger aber aus großer Menge von Fettwachs, und aus wenig süßer Gallensubstanz, Harz, eigenthümlich harziger Substanz und phosphorsaurem Kalk.

(*) In dessen Chem. Unters. II. 44.

937.

25) Der von den Speisen, nach der Absonderung des Chymus und Chylus durch das Verdauungsgeschäft, übrige Rückstand bildet nun den Auswurf oder die Excremente, welche durch die Wirkung der dicken Gedärme abgesetzt werden. (876.) Bei den mehresten Säugethieren werden die festern Excremente durch den After, in welchen sich der Mastdarm (Intestinum rectum) endigt, die flüßigen aber oder der Harn durch die Harnblase abgeführt, indem er durch die besondere Harnröhre abfließt. Der Biber und das Faulthier hingegen haben einen gemeinschaftlichen Ausgang für den Mastdarm und die Harnröhre, so daß sich beide Abgänge mit einander, wie bei den Vögeln vermengen. Es erhellt an sich, daß die Natur und Mischung der Excremente sowohl nach den verschiedenen Gattungen und Arten der Thiere, als auch nach deren Alter und gesundem oder krankem Zustande sehr abänderlich seyn müsse, und außerdem noch von der Beschaffenheit der Nahrungsmittel, in ihren Eigenschaften sehr wesentlich abhängen. Die beständigeren Bestandtheile machen wohl die zur Verdauung gewöhnlichsten Säfte, wie der Speichel, der Magen- und pancreatische Saft, die Galle nebst dem Schleim der dicken Gedärme aus, welche hier noch in eigenen Modifikationen erscheinen; die Verschiedenheit der Speisen verursacht aber die mehresten Abänderungen. So äußerst wichtig die Untersuchung der thierischen Excremente sowohl zur richtigen Beurtheilung des gesunden oder kranken Zustandes der Verdauungs-Werkzeuge, als

Digitized by Google

auch in ihren unentbehrlichen Wirkungen als Dung für die Vegetation ist, und bei ihrer weitern Fortsetzung schon beträchtliche Aufschlüsse geliefert hat, so war doch von jeher ein Eckel die eigentliche Ursache, welche die Fortschritte in diesen Zerlegungen so oft unterbrach, ohnerachtet diese Substanzen bei ihrer Verwesung wieder in unsere Nahrungsmittel übergehen. Nach Gomberg (1) und Bridet (2) hat sich vorzüglich Berzelius (3) mit der genauern Untersuchung des Menschendungs, Thaer und Einhof (4) mit dem vom Hornvieh, und Fourcroy und Vauquelin (5), so wie auch Klaproth (6) mit der Analyse des Vögeldungs beschäftigt.

(1) Mem. de l'Acad. roy. des Sc. de Paris. 1711.
(2) In der Bibliotheque physico-economique. Ann. 1790. II. à Paris. 1792. 4.
(3) Im neuen allgem. Journ. der Chemie. VI. 509
(4) In Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie. I. 255. (N. III. 176.)
(5) In den Mem. de l'Institut des Sc. à Paris. 1806. VI. 369.
(6) In dessen Beiträgen. IV. 299.

938.

Nachdem sich die Excremente vom Chymus und Chylus bei den Menschen und andern Säugethieren abgeschieden haben, und in die dicken Gedärme gekommen sind, werden sie von den schleimigen Säften derselben feucht erhalten, welche aber ihre Fäulniß nicht zu verhindern fähig sind, so daß solche so weit vor sich geht, als es unter Abschluß der Luft möglich ist. Hier fängt also schon die Zerlegung der Excremente an, indem sich Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel mit dem Wasserstoffe in der Wärme zu dem gekohlten, gephosphorten und geschwefelten Wasserstoffgas verbinden, durch dessen Ausdehnung die Excremente vorzüglich aus dem Darmkanal getrieben werden. Von jenem übelriechenden Gas erhalten die Excremente ihren mehrentheils stinkenden Geruch, da es sich bei der weitern Fortsetzung der Fäulniß unter dem Zutritt der Luft ebenfalls entbindet. Nach den Verhältnissen jener Mischungen des Wasserstoffgases sind auch die Gerüche der Excremente so vielfach verschieden, wie sich schon an den von Menschen im Vergleich mit den von Pferden, Hornvieh, Schweinen u. a. zeigt, inzwischen sind sie doch nicht allgemein übelriechend, und besitzt der Abgang von den Mardern einen Bisamgeruch. In der Farbe sind sie verschieden, mehrentheils gelbbraun oder dunkelgrün, bei

Digitized by Google

Ueberfluß von Galle mehr schwarz, und gehen beim Mangel derselben ins Weiße über, der Abgang der Hunde ist inzwischen gewöhnlich weißlich. Der Festigkeit nach kommen sie hart bei den Hunden und Mardern, schon weicher bei den Menschen, noch weicher bei dem Hornvieh und den Pferden, und flüßig bei den Schweinen vor.

939.

In den menschlichen Excrementen fand Berzelius 73,3 an Wasser, und an auflöslichen Theilen in solchen zusammen 5,7, welche aus Galle zu 0,9, Eiweißstoff zu 0,9, eigenthümlichem Extraktivstoff zu 2,7, und aus Salzen zu 1,2 bestunden, wovon letztere kohlenstoffsaures, salzsaures und schwefelsaures Natrum, phosphorsaure Bitter- und Kalkerde enthielten; 7,0 betrug der extrahirte unauflösliche Stoff, und 14,0 Theile, welche sich aus dem Darmkanal niedergeschlagen hatten, bestunden aus Gallenstoff, eigenthümlich thierischem Stoff und unauflöslicher Substanz. Letztere Bestandtheile machen den Rückstand aus, welcher nach der Auflösung der Excremente in Wasser, bei deren Durchsaigung im Tuche zurückbleiben. Aus der Asche verbrannter Excremente erhielt er kohlenstoffsaures, salzsaures, schwefelsaures und sehr wenig phosphorsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde, mit wenig phosphorsaurer Bittererde, nebst etwas Gips und Kieselerde.

940.

Einhof fand den Dung von Kühen, welche mit Rübenblättern gefüttert worden, gelblich grüne, von Moschusgeruch, und im eigenthümlichen Gewichte zu 1,045. Er zeigte keine freie Säure, und gab im Wasserbade destillirt 71,875 wässerige Flüßigkeit und 28,225 feste Masse. Mit Schwefelsäure übergossen zeigte er einen Eßiggeruch, und diese Mischung in dem Wasserbade destillirt lieferte gekohltes Wasserstoffgas und flüchtig schwefelig riechende Flüßigkeit, welche durch Abziehen über Braunstein reinen Eßig gab, welcher durch Wirkung der Schwefelsäure gebildet seyn mußte. Aetzende Alkalien, Salpeter- und Salzsäure waren ohne Wirkung auf den Dung, oxydirte Salzsäure zerstörte aber die grüne Farbe desselben. 1. Theil Dung gab mit vielem Wasser übergossen eine Abscheidung von Sand, und ließ 0,15625 an Pflanzenfaser zurück. Die wieder durchgeseigte Flüßigkeit war wasserklar, und wurde durch den Sauerstoff der Luft gelb, und endlich braun, und

Digitized by Google

ihr mit Wasser ausgewaschener Rückstand bestund in einer grünen, schleimigen, in kaltem und heißem Wasser so wie auch im Alkohol unauflöslichen Masse, welche erwärmt nach erhitzter Galle roch. Von Alkalien wird sie nicht angegriffen, mit Schwefelsäure verbreitet sie einen Eßiggeruch, färbt sich grün, riecht beim Verbrennen wie ein vegetabilischer Körper, und beträgt 0,09375. Das von der Abwaschung jenes Rückstands erhaltene Wasser gab nach dem Abdampfen 0,0234 brenzlicher bitterlicher Materie, welche im Wasser leicht, im Alkohol aber nicht auflöslich war, und beim Verbrennen wie ein thierischer Körper roch. In geringer Wärme gieng sie unter Entbindung von Ammonium bald in Fäulniß über. In der Flüßigkeit fanden sich phosphorsaurer Kalk, phosphorsaures Kali und salzsaures Kali. Jenen ausgewaschenen grünen Rückstand, von welchem der Dung seine Farbe und seinen eigenthümlichen Geruch erhält, leitet Einhof von fetten Theilen der Galle, Berzelius aber vom Gallenstoff her.

941.

Bei den Vögeln ist der Dung mit dem Harne verbunden. Obgleich in den mehresten Gegenden von dem Vogeldunge kein so bedeutender Gebrauch gemacht werden kann, so finden sich doch auch Orte, an welchen sich durch anhaltenden und langen Aufenthalt großer Vögel, wie Reiher und Phönicopteren, sehr starke Vorräthe ihres Dunges gesammlet haben, welche, unter einer Decke von Dammerde von der Einwirkung der Atmosphäre abgeschlossen, in Verwesung übergegangen sind. Nach von Humboldts Nachrichten (935. (5) (6)) finden sich solche Anhäufungen auf den Flots-Inseln bei den Küsten von Peru, und wird solcher von den Einwohnern Guano genannt. Er kommt in Lagern von 50 — 60 Fuß Dicke vor, welche man wie Eisenerz gräbt. Seit 300 Jahren haben sich aber von jenen Vögeln keine stärkern neuern Lagen, als zu 4 — 5 Linien gebildet. An seinem ammoniakalischen Geruche spürt man diesen Dung schon $\frac{1}{4}$ Meile weit. Man benutzt ihn zur Düngung der unfruchtbaren Küsten von Peru, wo er bei dem Baue des Mays, so wie in andern Gegenden zur Cultur der Pfefferpflanzen (Capsicum baccatum) angewandt wird. Nach Klaproths Untersuchung des Guano besteht er aus 16 ammoniacher Harnsäure, 10. an phosphorsauerm Kalk 12,75 sauerkleesauerm Kalk, 4. an Kiesel-erde, 0,50 an Kochsalz, 28 an sandiger Beimischung, und 28,75

Digitized by Google

an Wasser, verbrennlichen thierischen Resten, und andern flüchtigen Stoffen. Fourcroy und Vauquelin kommen in ihrer Untersuchung ziemlich mit jener überein, da sie als Bestandtheile des Guano ⅓ desselben an Harnsäure angeben, welche zum Theil mit Ammonium oder Kali verbunden, Sauerkleesäure in Verbindung mit Ammonium oder Kali, Phosphorsäure in jenen Verbindungen, so wie auch mit Kalk, Schwefelsäure oder Salzsäure in Verbindung mit Ammonium oder Kali, und ausserdem wenig Fettigkeit, Quarz und eisenhaltigen Sand enthält. Fourcroy und Vauquelin (*) fanden auch in dem Strausenharn und dessen weißer Materie Harnsäure, und der übrige Theil enthielt schwefelsaures Kali, schwefelsauern Kalk, Salmiak, thierischen Stoff und öhlige Substanz. Merkwürdig ist hier die Harnsäure bei kräuterfressenden Thieren, welche sich auch im Hühner- und Taubendung, so wie im Dunge fleischfressender Vögel findet. Der Auswurf der Schmetterlinge scheint nach John (**) Harn- oder Blasenstein-Säure zu enthalten.

(*) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVII. 310.
(**) Dessen chem. Unters. I. 108.

942.

Der vorzüglichste und wichtigste Gebrauch, den man von den thierischen Excrementen macht, ist ohnstreitig der zur Düngung der Ländereien. Da er aber hierzu mehrentheils in der Verbindung mit dem flüßigen Dünger oder dem Harne der Thiere angewandt wird, so läßt sich erst in der Folge diese Benutzung näher betrachten. Ausserdem bedient man sich der hitzigen Dungarten, besonders des Pferdedungs, zu den Mistbeeten zum Treiben der Gewächse durch die Hitze. Auch wird er wegen seiner Wärme, die er liefert, zur Verfertigung des Schieferweißes, so wie zur Bedeckung der Brunnen und Röhrenleitungen im Winter gebraucht. Der Schafdung wird besonders zur Erhöhung des türkischen oder indischen Rothes, und zu dessen Befestigung angewandt. Dieser frische Dung enthält nach Vitalis (*) kein Ammonium, welches auch ohnehin jene Farbe nicht erhöhen würde, sondern bewirkt dieses durch seinen eiweiß- und gallertartigen Stoff, welcher die Baumwolle den thierischen Stoffen ähnlich macht, und der Eingeweide-Schleim befördert vorzüglich die Befestigung jener Farbe. Der verbrannte Dung von Kameelen wird in Egypten zur Berei-

Digitized by Google

tung des Salmiaks gebraucht, und durch Sublimation aus solchem erhalten. Von großen Thieren wird er auch an manchen Orten, wo Brennmaterialien selten sind, zur Feurung angewandt.

(*) Mem. sur la nature de la fiante de mouton et sur son usage dans la teinture du Caton en rouge des Inde ou d'Adrianople. Par J. B. Vitalis. Journ. de phys. LXVI. 153.

943.

26) Aus dem Blute wird in den Nieren der Harn abgesondert, welcher bei den mehresten Säugethieren durch die abführenden Gefäße in eine besondere Harnblase, bei den Vögeln und einigen andern Thieren aber in dem Mastdarme abgesetzt wird. Jene mit Harnblasen versehene Thiere geben nur aus solcher den Harn durch eine besondere Harnröhre als einen liquiden Auswurf von sich. Dieser ist nach seinen Eigenschaften bei den verschiedenen Gattungen und Arten der Thiere an sich, so wie nach ihrem Alter und ihren mannichfaltigen Nahrungsmitteln, besonders auch in ihrem kranken Zustande auf vielfältige Weise abänderlich, inzwischen zeigt er doch mehrentheils gewisse eigene Bestandtheile. Der menschliche Harn ist von gesunden Personen in seinem frischen Zustande a) nach der Zeit, in welcher er abgesondert worden, mehr oder weniger gelb, und gelblich- oder röthlichbraun am häufigsten des Morgens, zuweilen ist er auch gänzlich ungefärbt. Sein Geruch, wenn er noch warm ist, ähnelt einem gewürzhaften, und nach manchen Speisen, wie z. B. dem Spargel, dem von Veilchen; nach dem Erkalten verändern sich aber diese in den widrigen harnartigen Geruch. b) Zeigt er durch das Röthen von blauem Lakmuspapier einen Gehalt von freier Säure.

944.

c) Bei dem Eindicken wird er dunkler, wobei sich Flocken von Eiweißstoff absetzen, und er endlich einen ammoniakalischen Geruch verbreitet. Wird er in der Syrups-Consistenz einige Zeit an kühle Plätze gesetzt, so schießt er zu Crystallen an, welche d) nach der Auflösung im Wasser und langsamen neuen Crystallisation phosphorsaures Natrum in rechtwinkligen Tafeln, phosphorsaures Ammonium und Natrum in rautenflächigen Prismen, und Kochsalz liefern, welches letztere durch Beimischung von etwas Harnstoff, statt in Würfeln, in oktaedrischen Crystallen vorkommt. e) Wird der Harn noch weiter als zur Syrups-Dicke gebracht, so gerinnt der größte Theil in eine braune Masse, wel-

Digitized by Google

che mit Weingeist digerirt, sich fast ganz auflöst. Der hier bleibende Rückstand mit Wasser aufgelöst, läßt nun phosphorsaure Kalkerde und Harnsäure übrig. f) Letztere wäßrige Auflösung enthält Kochsalz, salzsaures Kali und phosphorsaures Ammonium und Natrum. g) Aus jenem Rückstande von phosphorsauerm Kalk und Harnsäure läßt sich nun letztere durch Kalilauge absondern, da sie in solcher nicht auflöslich ist. Fourcroy und Vauquelin (1) schieden zuerst aus der seifenartigen braunen Masse (e.), indem sie die Auflösung derselben in Weingeist zur Crystallisation verdunsteten, den Harnstoff (Urée) in 4seitigen sich einander durchkreuzenden Crystallen, wo die übrige Flüßigkeit aber nachher salzsaures Ammonium lieferte. Nach neuern Untersuchungen fanden sie (2), daß der Harnstoff auch dadurch erhalten werden konnte, daß man den nach e eingedickten Harn mit gleichviel Salpetersäure, dem Volum nach zusammenrührte und mit Eis umgeben zur Crystallisation hinsetzte. Die erhaltenen Crystalle werden nachher abgewaschen und getrocknet, in Wasser aufgelöst, die Salpetersäure wird mit mildem Kali gesättigt, und bei gelinder Wärme die Flüßigkeit zur Trockne eingedickt. Diese Masse extrahirt man nachher mit Alkohol, welche Auflösung abgedampft den Harnstoff in weißen, sehr reinen, 4eckigen Tafeln oder 4flächigen Prismen liefert. Dieses Salz, welches im Geschmacke den frischen Nüssen ähnelt und beissend ist, schmilzt auf glühenden Kohlen, und verflüchtigt sich unter Aufblähen und Verbreitung eines starken Ammonium's Geruchs.

(1) Annales de Chimie. XXXI. 48. (In Horkels Archiv für die thierische Chemie. 8. Halle. 1800. I. 74. und D. 1800. I. 130.) Annales de Chimie. XXXII. 80. 113. (Norkel's Arch. eben das. I. 92. 162. und M. VI. 672. 677.)

(2) Ann. du Mus. d'hist. nat. II. Cah. LXIV. 226. (O. VI. 409.)

945.

i) Ein silbernes Gefäß, in welchem man Harn verdunsten läßt, schwärzt sich, und zeigt dadurch den Schwefelgehalt in solchem, nach Proust's (*) Versuchen. k) Wird verdickter Harn mit Schwefelsäure versetzt destillirt, so scheidet sich eine weiche, so wie auch eine trockene, pulverartige, harzige Substanz ab, welche aus der Auflösung mit Weingeist sich durch Wasser wieder fällen läßt. l) Aufgelößter Gerbestoff giebt mit frischem Harne einen aufgequollnen gelblichen Niederschlag, welcher aus Gallerte und Gerbestoff besteht, und im Wasser und Weingeiste unauflöslich ist.

Digitized by Google

m) Der Menschen-Harn enthält, nach Scheele, Fourcroy u. Vauquelin, auch Benzoesäure, welche die Salzsäure aus zur Syrupsdicke abgedampftem Harne ausscheidet. n) Durch Auflösung von Ammonium oder Kalkerde im Wasser giebt der Harn einen weißen Niederschlag von phosphorsaurer Kalk- und Bittererde, und beweißt sich hiedurch die Gegenwart der Phosphorsäure als einer zum Theil freien im Harne. Thenard (**) hält inzwischen die Essigsäure als die im Harne eigentlich freie Säure, welche weder von der Harnsäure noch Benzoesäure herkomme. o) Proust schreibt das Schäumen des Harnes bei dem Abdampfen, und dessen leichtes Uebersteigen zu Anfange des Eindickens der sich entbindenden Kohlenstoffsäure zu, welche Fourcroy aber als ein Product des Harnes vermittelst der Erhitzung ansieht. p) Harn, welcher in neuen Fässern aufbewahrt wird, setzt nach Proust's Beobachtungen prismatische, an der Luft zerfallende Crystallen ab, welche aus kohlenstoffsaurem Kalke bestehen, den man auch in Blasensteinen und Knochen findet. q) Frischer Harn giebt, der Luft ausgesetzt, stellenweis in flockigen Trübungen einen Niederschlag, welcher aus Harnsäure und etwas phosphorsaurem Kalke besteht. In fieberhaften Zuständen der Menschen wird jene Säure in der Verbindung mit Ammonium als ein ziegelrother Niederschlag (Prousts rosenfarbene Substanz) abgesetzt. Bei weiterer Einwirkung der Luft röthet er Lakmustinktur nicht mehr, und der weitere Niederschlag besteht aus Gallerte, Eiweißstoff und phosphorsaurer Kalkerde, wobei der Harn alsdann einen äußerst stinkenden Geruch verbreitet.

(*) Ann. de Chimie, XXVI. 258. (M. VII, 8.)
(**) Sur l'analyse de la sueur, l'acide qu'elle contient et sur les acides de l'urine et du lait. Ann. de Chim. LIX, 262.

946.

Nach Fourcroy und Vauquelin befinden sich daher im frischen menschlichen Harne A) salzsaures Natrum oder Kochsalz in Oktaedern, B.) salzsaures Ammonium, C.) saurer, phosphorsaurer Kalk, D.) phosphorsaures Natrum, verbunden mit E.) phosphorsaurem Ammonium, F.) Harnstoff, welcher nach nach Berzelius *) so mit Milchsäure verbunden ist, daß solche schwer von ihm abzusondern ist. Die Eigenschaften von diesem bestehen in folgenden:

a) Ist er im reinen Zustande gelblich weiß, etwas klebrich,

ven knoblauchartigem Geruche und scharfem Geschmacke, und krystallisirt in sich durchkreuzenden blättrigen Anschüssen. b) Wird er vom Wasser und Weingeist in beträchtlicher Menge aufgelöst. c) Nur die Salpetersäure fällt aus der wäßrigen Auflösung desselben den Harnstoff in blättrigen Crystallen, der Gerbestoff giebt aber keinen Niederschlag. d) Bei dem Zutritt der Luft zerfließt der Harnstoff zu einer braunen, dicken Flüssigkeit, und geht endlich unter Entbindung von Schaum und stinkendem Geruche in Fäulniß, wobei sich Ammonium und Essigsäure bilden. e) In der Destillation desselben mit Schwefelsäure befindet sich eine beträchtliche Menge Essigsäure und Ammonium, wobei ein dickes Oehl und schwefelsaures Ammonium zurückbleiben. f) Salpetersäure braußt mit dem Harnstoffe heftig auf, giebt eine dunkelrothe Auflösung, in welcher eine weiße feste Substanz, mit weniger rother Flüßigkeit, zurückbleibt. Salzsäure verändert in der Auflösung diesen Stoff nicht. g) Alkalien entbinden bei ihrer Mischung mit solchem Ammonium. h) Die würfliche Gestalt der Kochsalz-Crystallen verändert den Harnstoff in Oktaeder, und die Oktaeder des salzsauren Ammoniums in Würfel. i) Im Schmelzen bei der Wärme schwillt dieser Stoff auf, und verdampft unter Verbreitung eines unausstehlichen Geruchs. k) Bei trockener Destillation liefert er Benzoesäure kohlenstoffsaures Ammonium, gekohltes Wasserstoffgas, nebst einiger Blausäure und Oehl. Der Gehalt der rückstehenden Kohle besteht aus salzsaurem Ammonium und salzsaurem Natrum. Nach Fourcroy und Vauquelin giebt diese Destillation mildes Ammonium und weißen, gelb punktirten Sublimat in Rinden, welcher letztere geschmacklos, und nur schwach im heißen Wasser auflöslich ist, welche Auflösung aber doch die Lakmustinktur röthet, und sich in der Kälte körnig crystallisirt. Im ätzenden Kali und Natrum sind diese Crystalle leicht auflöslich, lassen sich durch Säuren wieder fällen, und lösen sich durch Ueberschuß der Säuren wieder auf, wodurch sie Aehnlichkeit mit der Harnsäure zeigen.

(*) Ann. du Mus. d'hist. nat. II. 226. O. VI. 409.
**) In Gehlens Journ. IX. 585.

947.

G.) Harnsäure, welche den rothen crystallinischen Satz des Harnes bildet. Sie wird aus dem Bodensatz des Harnes

Digitized by Google

(943. 9.) nach Proust a. a. O. erhalten, wenn solcher auf einem Filtro mit kochendem Wasser ausgewaschen wird, wo die Harnsäure zurückbleibt, welche grau, körnig und crystallinisch ist, befeuchtet einen hornartigen Geruch verbreitet, und Goldauflösung violet niederschlägt. Um sie vom phosphor- und kohlenstoffsauern Kalk zu scheiden, kann man sie mit Kali behandeln, und diese Verbindung durch andere Säuren zerlegen. Nach Reineke (1) ist die Harnsäure (acide vrique) a) von Holzfarbe, crystallisirt in gedrängt stehenden Nadeln, und ist in kaltem Wasser auflöslich. b) Im ätzenden Kali und Natrum zergeht sie, und läßt sich aus solchen durch die schwächsten Säuern, selbst durch Kohlenstoffsäure, fällen. c) In kohlenstoffsauren Alkalien, Schwefel- und Salzsäuren ist sie unauflöslich. d) Die salpetersaure Auflösung ist nelkenbraun, und giebt mit oxydirter Salzsäure Sauerkleesäure. Fourcroy und Vouquelin (2) halten nach dem gleichen Verhalten wie b) mit dem Harnstoff, die Harnsäure mit jenem ähnlich, so daß sie durch die Wirkung des Feuers wechselsweise in einander übergehn. Nach Kopp (3) scheint die Harnsäure zum Rothfärben der meisten Zeuge, so wie des Papiers und des Holzes, vortheilhaft angewendet werden zu können. Ferner kommen noch H.) Benzoesäure und I.) Gallertartiger Schleim und Eiweißstoff, und nach Praust K) Schwefel, L) Kohlenstoffsäure und M.) kohlenstoffsauter Kalk im Harne vor, so wie auch N) Harz.

(1) Von der Harnblasensteinsäure. In von Crells chem. Annalen. 1800. II. 12. 94.
(2) Ann. du Mus. d'hist. nat. II. 226. (O. VI. 409.
(3) Annalen der Wetterausch. Gesellsch. F. Naturk. I. 118. f.

948.

Der gefaulte Menschenharn enthielt dagegen

A.) Ammonium, B.) harnsaures Ammonium, C.) phosphorsaures Ammonium, Bittererde, D.) essigsaures Ammonium, E.) Benzoesaure Verbindungen, F.) Kochsalz, G.) salzsaures Ammonium, H. Kohlenstoffsaures Ammonium, I.) phosphorsaures Ammonium, K.) Niedergeschlagen hatten sich gallertartiger Schleim und Eiweisstoff.

Diese Bestandtheile des Harnes lassen sich im Quantativen, da sie hierinnen nach den Nahrungsmitteln, der Zeit des Abgangs, und den Gesundheits-Zuständen so sehr variiren, nicht

Digitized by Google

bestimmen. In besondern Krankheits-Zufällen, wie in der Harnruhr, enthält er eine ganz eigene Substanz an dem eigenthümlichen zuckerartig schleimigen Bestandtheil. (*) Nach Vauquelin zeigt in den Nervenfiebern der abgekühlte Harn einen reinen und lebhaft rosenfarbenen Bodensatz, welchen Proust Substance rosacée nannte. Mit Alkohol läßt sich von diesem Bodensatz die rosenrothe Farbe abscheiden, wo der graulich weiße Rückstand, sich als reine Harnsäure, die rosenrothe Substanz aber als eine besondere Säure zeigt, welche Vauquelin acide rosacique nennt, und essigsaures Blei rosenroth fällt.

(*) Rollo cases on Diabetes mellitus. London 1798. 438. Ders. über die honigartige Harnruhr. Aus dem engl. übers. von J. H. Jugler. Stendal 1801. 8. I. II. Th.

John Bostock chemische Untersuchung des Harns zweier Harnruhr-Kranken. Mem. of the medical Soc. of London. VI. 257. (O. II. 195.)

Dupuyton und Thenard über die zuckerige Harnruhr. Annal. de Chimie LIX. 41. (O. II. 210.)

Nikolas und Guodeville chemische Untersuchung des Urins und Blutes von Harnruhrkranken. Neues allg. Journ. d. Chemie I. 343

John's chem. Unters. des diabetischen Harnes. In dessen Chemischen Untersuchungen, 8. Berlin 1810. I. 83.

So findet sich auch ein milchiger Harn, von welchem Wurzer eine Analyse liefert. In den Ann. der Wetterauischen Ges. f. Naturk. II. 37.

John's Untersuchung des Harns eines Gicht-Kranken. In dessen Chem. Untersuch. II. 40.

**) In den Ann. du Mus. d'hist. nat. XVII. 133.

949.

Der Harn von Säugthieren ist bis jetzt nur von wenigen derselben untersucht. Fourcroy und Vauquelin (1) fanden in dem Pferdeharne 1,1. kohlenstofffauren Kalk, 0,9. kohlenstoffsaures Natrum, 2,4. benzoesaures Natrum, 0,9. salzsaures Kali, 0,7. Harnstoff, und 95. an Wasser und Schleim, womit auch Chevreul (2) übereinstimmt. Der Eselsharn enthält dagegen mehr Harnstoff und noch phosphorsauren Kalk. Vauquelin traf in dem Kaninchen-Harne Kalk, Bittererde und Kali in Verbindung mit Kohlenstofffäure, schwefelsaures Kali, Gips, salzsaures Kali, Harnstoff, Gallerte und Schwefel, und im Harne von Meerschweinchen Kalk und Kali mit Kohlenstofffäure verbunden, und salzsaures Kali an. Nach Chevreul enthält der Kameelharn a) eine in der Wärme gerinnbare Substanz, b) kohlenstofffauren Kalk, c) kohlenstofffaure Bittererde, d) Kieselerde, e) wenig von Gips, und f) von Eisen. g) Sauerkleesaures Ammonium, h) wenig salzsaures Kali, i) nur etwas vom schwefelsauren Natrum, k) viel

Digitized by Google

schwefelsaures Kali, l) wenig mildes Kali m) Benzonsäure, n) Harnstoff, o) ein riechendes rothes Oehl, von welchem Geruch und Farbe des Harns abhängt. Hatchett (3) giebt die Mischung des Kameelharns zu 75. Waßer, 6. an phosphorsauren Kalk, salzsaurem Ammonium, schwefelsauren und harnsaurem Kali zusammen, 8. an salpetersaurem Kali, und zu 6. an Harnstoff an; den Kuhharn fand er aus 65. Waßer, 3. an phosphorsaurem Kalk, 6 an schwefelsaurem Kali, 4 an Harnstoff, 15. an Kalk und Ammonium, beide in Verbindung mit Salzsäure, und 4. von mildem Kali und Ammonium bestehend. Im Vogeldunge fand Cheevreul Harnsäure.

(1) Mem. sur l'urine du cheval comparée à l'urine de l'homme. In den Mem. de l'Institut nation. des Sc. et arts. T. II. 431.

(2) Ueber den Harn des Kameels, des Pferdes, und über die Harnsäure im Kothe der Vögel. In den Ann de Chimie. L. XXI. 294. (O. VII. 521.)

(3) Ueber den Harn des Kameels und anderer graßfressender Thiere. Philos. Transact. 1806. II. 372. (O. IV. 572.)

950.

Fourcroy und Vauquelin fanden übrigens in der Vergleichung der Bestandtheile der Knochen mit denen des Harns der Thiere, daß die Knochen des Hornviehes mit phosphorsaurer Bittererde versehen waren, der Harn derselben aber nichts davon enthielt; bei den Menschen zeigten die Knochen aber keinen Gehalt von phosphorsaurer Bittererde, ohnerachtet sie einen beständigen Bestandtheil des menschlichen Harnes ausmacht. Die Harn-Steine jener Thiere enthalten daher auch keine Bittererde, da sie sich in solchen Steinen der Menschen findet. Nach Fourcroy und Vauquelin a. a. O. (947. (1)) verursacht die freie Phosphorsäure im menschlichen Harne, wenn sich solche auf die Knochen zurückzieht, das Podagra. In dem Harne der Kinder findet sich keine freie Phosphorsäure, da sie zur Bildung der Knochen verwendet wird; dagegen enthält aber die Muttermilch phosphorsauren Kalk, welcher den Wachsthum der Knochen befördert, und durch eben diesen Bestandtheil sind auch die Getränke-Arten zur Nahrung und zum Wachsthume der festen thierischen Theile geschickt. In der sich in der Folge bei den männlichen Thieren bildenden Samenfeuchtigkeit kommt ebenfalls phosphorsaurer Kalk, in Verbindung mit reinem Natrum vor. In dem Kinder-Harne findet sich nach Schenle auch Benzoesäure; in dem Harne von verschiedenen Thie-

Digitized by Google

ren Benzoesaures Natrum, von welchem die Säure mit Salzsäure zu pharmaceutischem Gebrauche geschieden werden könne.

951.

Sowohl in dem Magen und Gedärmen, als in den Nieren, Harnwegen und der Harnblase erzeugen sich mancherlei Concretionen oder steinartige Bildungen, welche der Gesundheit und dem Leben sehr nachtheilig sind. Was 27) jene Eingeweide-Concretionen anbetrifft, so lassen sich solche nach Fourcroy und Vauquelin (*) nach ihren Bestandtheilen am schicklichsten ordnen. Die mehresten dieser Arten von Steinen sind unter dem Namen der Bezoare bekannt, von denen man ehedem viele Heilkräfte erwartete. Sie finden sich

a) aus phosphorsaurer Kalkerde mit Ueberschuß von Säure zusammengesezt, und bestehen aus ungleich dicken, glatten, auf dem Bruche mit glänzenden Streifen nadelförmiger Crystalle versehenen Lagen, von geringem Zusammenhang, leichter Zerbrechlichkeit, und herbem sauren Geschmack. Diese in den Eingeweiden der Säugthiere vorkommenden Bezoare sind im kalten, noch mehr aber im warmen Wasser auflösbar, wo sich bei Abkühlung der leztern Auflösung glänzende Blättchen abscheiden, und die Flüssigkeit Lakmus-Papier röthet. Durch Alkalien liefern sie neutrale phosphorsaure Kalkerde. Hieher gehört besonders der Belugenstein von dem Acipenser Huso, welche von P. Collinson in den Phil. Transact. XLIV. P. II. beschrieben ist, und von dem auch Pallas in den Reisen in verschiedene Provinzen des russischen Reichs in 1. und 2. Bande handelt. Klaproth, welcher von Pallas einen von 7 Unzen 3 Drachmen erhielt, fand dessen eigenth. Gewicht zu 2,243, und von einem andern 2,265. Nach Klaproths Untersuchung (in den Mag. der Ges. nat. Fr. zu Berlin. V. 107.) ergab sich, daß er aus 71,50 phosphorsaurem Kalk, 0,50 schwefelsaurem Kalk, 2 an Eiweißstoff und 24 an Wasser bestand.

b) Aus phosphorsaurer Bittererde bilden sich gelbliche, halbdurchsichtige, in ihren dichten und dickern Schichten schwer zu trennende Bezoare.

c) Aus phosphorsaurer Ammonium-Bittererde bestehen die mehresten Intestinal-Concretionen der Pferde, der Elephanten und Rhinoceren, der Hausthiere und der wilden, welche

Digitized by Google

in Menagerien gehalten werden. Sie kommen mehrentheils in dem Blinddarme, auch wohl in dem Magen vor, und von der Größe eines Hühnereies bis zu der eines Straußeneies. Bei den Pferden findet man in einem wohl 3—4 solcher Steine, deren Gestalt rundlich, nierenförmig, und durch das Abreiben an einander auch eckig vorkommt. Auf der Oberfläche zeigen sie unregelmäßige abgestumpfte Crystalle, die durch kleine rundliche Höhlungen abgesondert sind. Ihre Farbe ist gewöhnlich graulich, und besteht ihr Kern aus einem Haferkorne oder Heu, und ihr Bruch zeigt prismatische Strahlen ohne deutliche Schichten. Fourcroy bemerkt unter dem Vorkommen dieser Bezoare folgende Hauptverschiedenheiten: α) bilden sie weiße, halbdurchsichtige, prismatische Crystalle oder Tafeln, mit hervorspringenden Rändern, wie bei denen der Pferde, oder β) sie bestehen aus blättrigen halbdurchsichtigen Schichten, welche in der Mitte einen besondern Stein umkleiden, und ähneln sehr dem spathigen Kalksteine.

Die phosphorsaure Ammonium-Bittererde fühlt sich sanft an und giebt ein volumniöses Pulver, schmeckt süßlich fade, schwärzt sich auf Kohlen vor dem Löthrohre, und verbreitet einen schwachen thierischen, nachher ammonialischen Geruch, worauf sie in Fluß kommt. Die Auflösung derselben im heißen Wasser crystallisirt beim Erkalten. Das Kali und Natrum entbinden Ammonium aus diesem Salze, scheiden die Bittererde ab, und bilden phosphorsaure Alkalien. Von den Säuren wird das Salz ohne Aufbrausen aufgelöst.

Die Gegenwart der Bittererde leitet Fourcroy von den Futterkräutern her; warum aber diese Bezoare nur bei Säugthieren, und nie bei Menschen vorkommen, läßt sich noch nicht entscheiden.

952.

d) Die galligen Bezoare sind braunroth oder röthlich gelb, bestehen aus zusammengebackenen Theilen von fetten und harzigen Substanzen der Galle, riechen nach Moschus, und scheinen aus der Leber oder Gallenblase in die Eingeweide gekommen zu seyn.

e) Aus einem thierischen bezoardischen Harze bestehen besonders die orientalischen Bezoare, denen man sonst so viel Wunderkräfte beilegte. Bestimmt lassen sich noch nicht die Thiere angeben, von welchen sie herkommen; ausserdem werden auch viele

Digitized by Google

künstlich nachgemacht. Die natürlichen sind aussen glatt, und ähneln einem Marmor oder Terpentin von grünlicher oder brauner Farbe, auch kommen sie geadert oder marmorirt vor. Gerieben riechen sie zuweilen aromatisch. Ihr Bruch ist glatt und glasig, und bestehen sie aus concentrischen, fast gleich dicken, sehr zerreiblichen Schichten, welche im Mittelpunkt einen Samen enthalten. Zerrieben geben sie ein öhliges Pulver.

Diese Bezoare erweichen und schmelzen in der Wärme, wobey sie einen starken moschusartigen Geruch verbreiten, und bei der Entzündung mit dickem Rauche verbrennen. Im siedenden Wasser sind sie unauflöslich, färben aber solches. Vom Alkohol werden sie fast ganz aufgelößt, und vom Wasser wieder aus solchem gefällt; auch lösen sie sich in ätzenden Alkalien auf. John fand bey der Untersuchung eines orientalischen Bezoars, daß er aus einer eigenthümlichen, der Blasensteinsäure ähnlichen Substanz, oder einem Bezoarstoffe, aus sehr wenig Harz und noch weniger phosphorsaurem Kalke bestand.

f) Die schwammigen Bezoare bilden sich von verschlukten Feuerschwämmen, welche durch thierische Substanzen zusammengeleimt eine sehr leichte Maße liefern.

g) Außerdem finden sich auch in den Mägen und Gedärmen des Rindviehes, der Schafe und Gemsen, Haarkugeln oder Ballen (Aegagropilae) welche sich aus zusammengefilzten verschlukten Haaren bilden. Sie sind oft von der Größe, daß sie bei dem Auswerfen den Hals verstopfen und die Thiere ersticken.

(*) In dessen Chem. Vntersuch. II. 37.

953.

28.) Die Harn- oder Blasensteine sind vorzüglich bei Menschen, seltner bei Thieren zu finden, und in manchen Gegenden häufiger als in andern. Nach Fourcroy und Vauquelin bestehen sie

a) ganz oder größtentheils aus Harn- oder Blasensteinsäure. Diese sind stroh- und buchsbaumgelb, auch röthlich und rhabarberfarben marmorirt, der Gestalt nach kugelig, abgeplattet, nierenförmig, tetraedrisch, kubisch, ästig, bohnenförmig, cylindrisch, in der Mitte verdünnt, und haben auf der Oberfläche eine sanfte Politur. Im Bruche zeigen sie krumschaalig abgesonderte Stücke, von sehr geringem Zusammenhange, und sind diese Steine

leicht zerbrechlich, so wie leicht zu pülvern. Sie zeigen keinen merklichen Geruch und Geschmack, und kommen sowohl in der Harnblase als in den Nieren in allen Größen, vom Gries an bis zu einer kleinen Melone vor. Aus der Auflösung derselben in alkalischer Lauge, wenn solche mit Säuren gesättigt wird, schlägt sich die Harnsäure als ein weißes Pulver nieder.

b) Die Blasensteine, welche vorzüglich aus harnsaurem Ammonium bestehen, sind jenen ähnlich und aus milchkaffefarbenen Schichten zusammengesetzt, zuweilen auch grau und perlfarben, ziemlich dicht, und nach dem Durchsägen in einigen Lagen glänzend, mehrentheils aber porös und zellig. Man bemerkt an ihm wenig Geruch und Geschmack. Im Wasser werden sie durch Zusatz von Ammonium auflöslich; die schwächsten Säuren sondern durch ihre Verbindung mit dem Ammonium reine Harnsäure aus diesen Steinen ab. Die ätzenden feuerbeständigen scheiden durch ihre Verbindung mit der Harnsäure das Ammonium ab, welches sich durch den Geruch zu erkennnen giebt.

c) Die aus phosphorsaurem Kalk bestehenden Blasensteine sind aus dünnen, concentrischen, mattweißen, leicht trennbaren und zerreiblichen Lagen zusammengesetzt, und kommen nie in den Blasen und Nieren der vorzüglichsten Hausthiere vor. Dagegen findet sich in dem Rückstande des Schweißes von den Pferden, welcher eine schwache graue Rinde auf ihrer Haut bildet, und wovon sie durchs Striegeln gereinigt werden, phosphorsaurer Kalk, der sich also bei diesen Thieren nicht in dem Harne absetzt. Andere Concretionen von jenem Gehalte bestehen aus kleinen grauen oder gelblichen, sehr fest zusammenhängenden Körnern, welche eine harte, politurfähige, knochenartige Masse bilden, und wohin die Steine aus den Zirbel-Thränen- und Speichel-Drüsen gehören. Einige Abänderungen von Bezoaren, welche aus phosphorsaurem Kalk bestehen, haben die Dichtigkeit, Härte und auch fast das Gewebe des Elfenbeins, sind politurfähig, und verbreiten beim Sägen einen Geruch wie Elfenbein. Von ähnlicher Beschaffenheit sind auch die Verknöcherungen weicher Theile. In dem Bezoare von dieser Art fand Fourcroy als Kern oft die Schaalen von Früchten, oder kleine Zweige.

Die Alkalien geben keine Auflösung mit diesen Steinen; in der Digestion mit Schwefelsäure verbindet sich diese mit der Kalkerde

Digitized by Google

und bei Filtrirung der verdünnten Auflösung bleibt die schwefelsaure Kalkerde zurück, und die in der Flüßigkeit enthaltene Phorphorsäure läßt sich alsdann durch Eindicken absondern. In Salpeter- Salz- und Eßigsäure lassen sich diese Steine ganz, zuweilen aber mit einem gallertartigen Rückstand auflösen, und fällen aus diesen Auflösungen die Alkalien, phosphorsauren Kalk, Sauerkleesäure oder sauerkleesaures Ammonium aber sauerkleesauren Kalk. In der Behandlung vor dem Löthrohre verbreiten sie einen schwachen thierischen Geruch, und lassen einen weißen zerreiblichen Rückstand übrig.

954.

d) Die Blasensteine, welche vorzüglich aus phosphorsaurer Ammonium-Bittererde bestehen, schließen mehrentheils einen andern Kern aus Harnsäure und andern Bestandtheilen ein. Sie sind übrigens von der schon oben (951. c.) angegebenen Beschaffenheit, und lassen sich auch wie jene zerlegen.

e) Der sauerkleesaure Kalk bildet nach Fourcroy ebenfalls Blasensteine, welche sich schon äußerlich besonders auszeichnen. Sie sind braun, von unebener, höckeriger, warziger und auch wohl stacheliger Oberfläche, von welcher sie Maulbeersteine genannt werden, und übrigens länglich rund. Sie besitzen die Härte von Elfenbein, lassen sich schwer und unter Erhitzung sägen, wobei sie einen Geruch von Knochen verbreiten. Auf den innern Flächen zeigen sie sich aus dem Mittelpunkt strahlig, wodurch sich die äußern Höcker bilden, außerdem aber concentrisch blättrig, und sind von perlgrauer Farbe.

Vor dem Löthrohre verbrennen diese Steine unter vielem Rauche und Geruch nach Leder, wobei sie sich schwärzen, und endlich einen weißen im Wasser auflöslichen Rückstand liefern, welcher sich ganz wie gebrannter Kalk verhält. Durch Wasser läßt sich von diesen Steinen nur gallertartige Substanz absondern, von starker Salpetersäure werden sie aber aufgelößt. Von ätzenden Alkalien wird diese Auflösung nicht zerlegt, wohl aber von milden, welche kohlenstoffsauren Kalk fällen, wobei sauerkleesaures Kali in der Flüßigkeit zurückbleibt.

Der sauerkleesaure Kalk kommt nur, nach den bisherigen Beobachtungen, in menschlichen Blasensteinen vor, wo er sich auch oft als Kern von andern kreideartigen findet, so wie von mehrern andern Bedeckungen.

Digitized by Google

f) Die Blasen- und Nierensteine von kohlenstoffsaurem Kalk, welche vorzüglich bei Pferden, Ochsen und Schweinen vorkommen, bestehen aus einer körnigen Masse, welche durch einen thierischen Leim verbunden, in sehr unregelmäßigen Gestalten und nur selten in zugerundeten und länglichen erscheint. Bei vollkommener Einäscherung lassen sie gebrannten Kalk zurück, lößen sich in Saltz und Salpetersäure mit Aufbrausen auf, und durch Wasser läßt sich jener thierische Schleim aus ihnen ausziehen.

955.

g) Die Kieselerde kommt nur selten unter thierischen Concretionen vor, von denen Fourcroy überhaupt 705 untersuchte, unter welchen sich 600 Blasensteine befanden, von welchen sich nur 2 von diesem Gehalte ergaben, wovon der eine in der Ecole de Medicine zu Paris befindliche aus 5 um einen Kern gebildeten verschiedenen Schichten bestand. Dieser Kern, welcher Kieselerde mit phosphorsaurem Kalk enthielt, gab geglüht und mit Salzsäure digerirt einen Rückstand, der mit 4 Mahl soviel ätzendem Natrum in einem silbernen Tiegel geschmolzen wurde. Nach aufgeweichter Masse wurde die Flüßigkeit mit Salzsäure übersättigt, und nach Auflösung des Niederschlags die Flüßigkeit zur Trockne eingedickt, wo die Kieselerde zurückblieb. Wahrscheinlich kommt solche von Wässern und besondern Nahrungsmitteln her.

h) Aus harnsaurem Natrum bestehen auch die gichtischen Concretionen in den Gelenken, welche mattweiß und grobkörnig sind, aus unregelmäßigen Stücken zusammengesetzt, den Schwämmen ähnlich, und auf dem Schnitt eine Oberfläche von Wachsglanz zeigen. Auf glühenden Kohlen vor dem Löthrohr ist das harnsaure Natrum unschmelzbar, schwärzt sich aber vor seiner Verkohlung, und verbreitet den Geruch von geröstetem Fleische. Die dunkelschwarze Kohle, stark calcinirt, giebt blausaures und kohlenstoffsaures Natrum. Siedendes Wasser zieht aus diesen Concretionen eine gallertartige Substanz aus, auch sind sie in der Wärme vom ätzenden Kali auflöslich. Werden sie mit Säuren behandelt, so verbinden sich diese mit dem Natrum und scheiden die Harnsäure ab.

956.

Diese Concretionen enthalten sämmtlich eine thierische Substanz, welche entweder die Beschaffenheit des Eiweißes oder der Gallerte besitzt, für sich aber nie solche steinartige Massen zu bilden fähig ist,

Digitized by Google

ohnerachtet sie viele Veränderungen in der Farbe, dem Korne und Gewebe derselben bewürkt. Sie giebt sich durch den stinkenden Geruch, den jene Concretionen im Feuer verbreiten, durch ihre Verkohlungs-Fähigkeit, durch den thierischen Geruch, den sie dem siedenden Wasser mittheilt, welches alsdann sich durch Gerbestoff fällen läßt, zu erkennen, wodurch sich auch der eigentlich thierische Ursprung jener Concretionen darthut, und solche von Artefakten, wie bei manchen Bezoaren, zu unterscheiden sind.

Eben so ist auch das Wasser als ein Bestandtheil jener steinartigen Concretionen anzunehmen. In den harnsauern Blasensteinen ist es in der geringsten Menge und so vorhanden, daß es sich nicht leicht darstellen läßt; in den phosphorsauren Verbindungen beträgt es aber nahe an $\frac{1}{3}$ und wenigstens 0,16—0,20; und in den aus phosphorsaurer Ammonium Bittererde bestehenden ist es in vorzüglicher Menge vorhanden.

(*) Mem. sur l'analyse des calculs urinaires humains, et sur les divers materiaux, qui les forment. Mem. de l'Instit. nat. des Sc. et Arts. T. IV. 112—150.

Mem. sur le nombre, la nature et les caracteres distinctifs, des differents materiaux qui forment les calculs, les bézoards et les diuerses concretions des animaux. Annales du Mus. nat. d'histoire naturelle. T. I. 93—113.

Obseruations sur les calculs des animaux, comparés à ceux de l'homme. Ebend. T. II. 201. (sämmtlich im Auszuge N. II. 532.)

957.

Der Gebrauch des Harnes sowohl der Menschen als Thiere ist vielfach, und wird dessen Benutzung als flüßiger Dung noch in der Folge näher betrachtet werden. Auſſer seiner Verwendung zu Phosphor und zur Bereitung des schmelzbaren Harnsalzes, dient er in manchen Färbereyen zu den Indigküppen, so wie er bei den Alaunsiedereien und zur Befeuchtung der Salpeter-Plantagen gebraucht, auch wegen seinem Gehalte an Ammonium, welcher durch Destillation desselben gewonnen werden kann, in Salmiak-Fabriken hierauf benutzt wird.

958.

Zu denen in dem Unterleibe vorkommenden thierischen Substanzen gehört noch 29.) die amnische Flüßigkeit, oder das Schafwasser, welches die Geburt oder das Ey in der Gebärmutter umgiebt, und in der Schafhaut enthalten ist. Die Untersuchungen jener Flüßigkeit von Frauen und Kühen haben beide sehr verschieden von einander gezeigt. Jene ist schwach milchweiß, von beson-

Digitized by Google

derm Geruche, salzigem Geschmacke, und von etwas größerm specifischen Gewichte als das Wasser. Bei dem Durchseigen wird sie völlig durchsichtig, und läßt ein käsige Substanz zurück, mit welcher auch die Geburt in der Gebährmutter bekleidet ist. Lakmus Tinktur wird von jener Flüßigkeit geröthet, durch Säuren aber bloß durchsichtiger. Alkalien und Weingeist fällen eine flockige leimige Substanz, und von Galläpfelaufguß ergiebt sich ein brauner Niederschlag. Bei dem Verdunsten wird die Flüßigkeit milchig, erzeugt Häutchen, und beim Erkalten crystallisiren sich Kochsalz und kohlenstofffaures Natrum, und nach dem gänzlichen Eintrocknen und Glühen der Masse liefert die Kohle etwas phosphorsaure Kalkerde.

959.

Nach diesen Versuchen fanden Vauquelin und Buniva das Schafwasser der Kuh röthlich braun, klebrig, von saurem und bitterm Geschmacke, und von eigenthümlichem Geruche. Es röthete Lakmus-Tinktur, Weingeist fällte eine röthliche Substanz und mit Wasser war es auflöslich. In der Verdunstnng giebt es unter Absetzung von dickem Schaum saure Crystalle, und geht endlich in eine honigartige Consistenz über. Durch Digestion dieser Masse mit Weingeist erhält man nach dem Erkalten die amnische oder Schafwasserſäure (Acide amniotique) in nadelförmigen Crystallen, deren Eigenschaften schon oben (1,552) angegeben sind. Nach Abscheidung derselben liefert die Flüßigkeit noch schwefelsaures Natrum. Jene durch Weingeist geschiedene röthliche Substanz löst sich im Wasser auf, in starker Hitze bläht sie sich auf, riecht nach verbranntem Gummi, giebt etwas angebranntes Oehl, Ammonium und Blausäure, und die Kohle enthält phosphorsaure Bittererde und Kalkerde.

960.

30.) Das Meconium oder die bräunlichgrüne, dicke, in den Gedärmen der Embryonen befindliche Flüßigkeit, welche sie nach der Geburt von sich geben, ist von Bayen und Deleury untersucht, deren Resultate sich in Bondeu's Analyse medicinale du sang finden. (*) Wasser löset es zum Theil auf, und erhält davon eine gelbe Farbe; der Rückstand wird durch das Austrocknen braun. Im Wasserbade verliehrt es beim Eintrocknen $\frac{4}{5}$ am Gewichte, wird undurchsichtig, braun, läßet sich leicht pulvern, riecht nach eingedickter Milch, und schmeckt bitter. Vom Weingeist erhält man eben-

Digitized by Google

falls eine gelbe Auflösung vom Meconium, wobei ein safrangelber Rückstand übrig bleibt, und dem in der Galle befindlichen Harze ähnlich gehalten wird. Durch Destillation liefert das Meconium etwas Wasser, kohlenstoffsaures Ammonium und Gas. Diese Versuche verdienten noch eine weitere Ausführung und genauere Bestimmung.

(*) Encyclop. methodique. Chimie T. IV. 726.

961.

31.) Von der Samenfeuchtigkeit ist nur die von Menschen von Vauquelin(1) untersucht. Die frische besteht

a) aus einer klebrigen, milchigen, und b) aus einer dicken und undurchsichtigen schleimigen Flüßigkeit, in welcher letzterer man eine Menge seidener Fäden bemerkt. Die Samenfeuchtigkeit hat übrigens einen eigenthümlichen Geruch, scharfen Geschmack, und zeigt durch Reagentien ein freies Alkali. Bei dem Erkalten wird die schleimige Flüßigkeit b. dick, erhält aber nach einigen Stunden eine größere Dünnflüßigkeit, als ihr vorher eigen war. An der Luft überzieht sich die Saamenfeuchtigkeit mit einem durchsichtigen Häutchen, und setzt durchsichtige Crystalle in 4 oder 6flächigen Prismen, rautenförmigen Blättern, zum Theil auch in Oktaedern ab. Nach völliger Verdunstung bleibt eine brüchige durchsichtige Maße übrig; in feuchter warmer Luft färbt sich hingegen die Flüßigkeit gelb, wird sauer, giebt einen faulen Geruch, und wird vom Byssus septica überzogen. Von jenen an der Luft sich gebildeten Crystallen löst der Weingeist einen Theil auf, welcher aus salpeter- und salzsaurer Kalkerde besteht, der Rückstand, welcher sowohl im Weingeist als Wasser unauflösbar ist, löst sich aber in Salpetersäure auf, und besteht aus phosphorsaurer Kalkerde. Die im kalten und warmen Wasser unauflösliche frische Feuchtigkeit, wird durch Verbindung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft im Wasser auflöslich, mit oxydirter Salzsäure coagulirt sie sich, und mit vieler gemeiner Salzsäure wird sie gelb, und die Säure zugleich geruchlos. Getrocknete Samenfeuchtigkeit verbreitet in stärkerm Feuer, unter gelbem Dampf, einen Geruch von Horn, und entbindet Ammonium. Der ausgelaugte Rückstand giebt kohlenstoffsaures Natrum und der unauflösliche Theil phosphorsaure Kalkerde. Nach Vauquelin besteht daher diese Feuchtigkeit aus 6 an thierischen Schleime, 3 an phosphorsaurem Kalk, 1 an Natrum, 90 an Wasser, nebst salz-

Digitized by Google

und salpetersaurer Kalkerde. Jordan (2) giebt aber Eiweiß-Gallerte, phosphorsauern Kalk, Samenduft und Wasser, als Bestandtheile desselben an.

(1) Ann. de Chimie. IX. 64. (D. 1794. II. 314.

(2) In von Crells chem. Annalen. 1801. I. 461.

962.

Zu den nur einigen Gattungen von Thieren eigenthümlichen Substanzen gehören in Ansehung der Säugthiere

32.) das Elfenbein, die verschiedenen andern Zähne, so die Hörner und die Geweihe, welche schon oben bei den Knochen (II. 914. u. f.) behandelt sind; und

33.) Die Wolle, welche bei den Haaren (II. 922.) vorgekommen ist.

34.) Der Moschus oder Bisam findet sich in dem Beutel bei der Nabelgegend des männlichen Bisamthieres (Moschus moschiferus). Man unterscheidet von solchem a) den Thibetanischen oder Tunquinischen (Moschus orientalis s. Tunquinensis) welcher in braunbehaarten Beuteln vorkommt, aus großen schwarzbraunen Körnern besteht, und sich durch starken eigenthümlichen Geruch, nebst Ausdünstung von Ammonium auszeichnet. Nach Thiemann (*) ist dieser in kaltem und warmem Wasser bis auf 0,10 an häutigem Wesen auflösbar, Alkohol nimmt 0,25 von ihm auf, und mit Kali und Wasser giebt er in der Destillation 0,10 an mildem Ammonium, und der Schwefel-Aether scheidet Wachs, Harz, Leim, Eiweißstoff und häutige Substanz ab. Er bestand daher aus 1 an Harz, 9 an Wachs, 60 an leimartiger Substanz, 30 an Eiweißstoff und thierischer Haut, 1 an mildem Kali, 3 an Kochsalz, 4 an kohlenstoffsaurem Kalk, und 2 an reiner Kohle, welche letztere 4 Bestandtheile durchs Verbrennen erhalten wurden.

b) Der Rußisch-Sibirische oder Kabardinische (M. Moscowiticus) kommt in weißbehaarten Beuteln im Handel vor, er ist gelbbraun, kleinkörnig, von weit schwächerm, widrigen, dem Pferdeschweis ähnlichen Geruch, ohne merkliche Ausdünstung von Ammonium, Wasser so wie Alkohol nehmen 0,50 davon auf, durch Destillation mit Kali und Wasser scheiden sich nur 0,05 an Ammonium. Durch den Schwefeläther ergeben sich 5 an wachsartigem Wesen, 5 an Harz, 50 an Leim, 36 thierischer Haut, und beim

Verbrennen blieben (wahrscheinlich) 4 an kohlenstoffsaurer Kalkerde. Die Gegenwart des freien Ammoniums in dessen Verbindung mit der eigenthümlichen Geruchs-Substanz scheint daher die wichtigsten Anzeigen von der Aechtheit des Moschus zu seyn.

(*) Berliner Jahrbuch der Pharmacie. 1803. 100.

963.

35.) Das Castoreum oder Biebergeil kommt von den Bibern (Castor Fiber) bei denen es sich in 4 Säckchen befindet, welche hinter den Geschlechtstheilen nach dem After zu liegen, und von denen die zwei kleinern oben, die beiden größern aber unten sind, und letztere das Castoreum enthalten. Es liegt solches in einem blättrigen Gewebe fest verwachsen, besitzt aber in der Mitte eine Höhlung, woran man eigentlich den ächten Biebergeil erkennen kann. Er ist übrigens, wenn er von den häutigen Theilen gereinigt worden, braunschwarz, zähe, hat einen bittern, etwas scharfen und gewürzhaften Geschmack, und einen widrigen, flüchtigen, durchdringenden Geruch. Die Arten, welche im Handel vorkommen, sind a) der sibirische oder moskowitische, dem auch der preußische oder polnische gleich ist. (Castoreum Sibirium s. Moscowiticum.) Thiemann (*) erhielt aus der Destillation von solchem mit Wasser eine stark nach Biebergeil riechende Flüßigkeit; durch Digestion mit Wasser 0,10 an thierischem Leime, mit einem Gehalte an freiem Laugensalze; die Destillation mit Alkohol gab eine Flüßigkeit von unangenehmem dem Biebergeile unähnlichen Geruch und kein ätherisches Oehl, und die Destillation mit Weingeist 0,25 an Harz mit thierischem Leime. In der trocknen Destillation des Biebergeils zeigten sich einige Tropfen von empyreumatischem Oehle, 0,04 Ammonium und 0,28 an rückstehender weißgrauer Kohle, welche bei dem Auslaugen 0,01 Kali gab, und das übrige sich bis auf 0,02 in Salzsäure auflößte. Der Gehalt von jenen 0,28 an Kohle bestand hiernach aus kohlenstoffsaurem Kali, und von Phosphorsäure, welche zu vermuthen war, fand sich keine Anzeige.

b) der englische, amerikanische oder canadische Biebergeil (C. anglicum) ist rauh, dünne, hautlos, ohne Spur von Beutel, inwendig voller Häutchen mit welchen gleichwohl die Masse nicht verwachsen ist, welcher auch die mittlere Höhlung fehlt. Ausser diesem finden sich aber nach Thiemann Beutel, welche statt des Biebergeils mit Gemengen von Storax und an-

Digitized by Google

dern Materien erfüllt sind. Das Wasser erhielt durch Destillation mit diesem Biebergeile einen zu dessen eigentl. Geruche nicht gehörigen flüchtigen und scharfen Nebengeruch. Im Kochen mit Wasser ließ es sich bis zum Rückstand des bloßen Zellgewebes extrahiren, welche Flüßigkeit in der Kälte etwas Harz absetzte, das übrige röthete Lakmus-Papier, zeigte einen Gehalt von adstringirendem Stoffe und verhielt sich wie Gummi. Der Alkohol extrahirte Harz, und ließ Gummi zurück. Bei der trocknen Destillation lieferte es eine saure Flüßigkeit, und kein Ammonium. Nach diesen Resultaten ergiebt sich nun dieser Biebergeil als verfälschter und Kunstprodukt, welches zu medicinischem Gebrauche gar nicht anwendbar ist.

(*) Berliner Jahrbücher der Pharmacie. 1798. 64. (M. VI 685.)

964.

Nach Bonns (*) Untersuchung des eigentlich wahren Castoreums (961. a.) besteht es aus 0,333 ätherischem Oehle, 0,250 an Fettwachs (adipocire) mit etwas Harz, 0,250 an Kalk, und 0,166 an Zellgewebe. In der trocknen Destillation gab es Wasser, ätherisches Oehl, Säure, empyreumatisches Oehl, Ammonium, gekohltes Wasserstoffgas, kohlenstoffsaures Gas, Kohlenstoff, Natrum, Kalk, wahrscheinlich etwas Phosphorsäure, und wenig Eisen. Die entfernteren Bestandtheile desselben bestehen daher in Sauer-Wasser-, Kohlen-, Salpeterstoff, Kalk, Natrum, Phosphor und Eisen.

Noch kommt auch das Bieberfett (Axungia Castorei) im Handel vor, welches in den 2 kleinern vordern Beuteln der Bieber enthalten, und im frischen Zustande eine weiße, fette, nach Biebergeil riechende Substanz ist, und der Natur der thierischen Fette (II. 885.) besitzt.

(*) A. C. Bonn anatome Castoris atque chemica castorei analysis, ejusque in medicina vsus. Lugd. Batav. 1806. 4o. cum 4 Tab.

965.

36.) Der Zibeth (Zibethum) ist eine fette Substanz, welche beide Geschlechter der Zibeththiere (Viuerra Zibetha) besonders aber V. Ciuetta) in einem besondern Behälter zwischen dem After und den Geburthstheilen absondern. Diesen Zibeth pressen die Thiere in der Wildniß an Bäumen und Steinen aus; bei gezähmten und zu dieser Gewinnung, wie in Holland, gehaltenen Thieren, wird ihnen wöchentlich 2—3 Mahl der Zibeth mit einem Löffel abgenommen.

Digitized by Google

Die Farbe desselben ist weißlich, und der im Handel vorkommende braune verfälscht; in der Consistenz ist er salbenartig, von angenehmem ambraartigen Geruche und bitterm Geschmacke. Seinen lieblichen Geruch bekommt er aber erst nach einiger Zeit, und ist anfänglich sehr stark und unangenehm. Er dient jetzt bloß zu Parfumerien; eine chemische Untersuchung desselben ist noch nicht vorgenommen worden.

966.

37.) Der Ambra wird auf dem Meere gefunden und gefischt, wo er sich an den Küsten von Sumatra und Madagaskar, Mallabar u. a. antreffen läßt, und auch in Stücken vorkommt. Seinen Ursprung hat Schwediauer (*) dahin bestimmt, daß er eine Concretion in den Eingeweiden der Kachelots (Physeter macrocephalus) sey, wozu ihn auch oft sein Gehalt an thierischen Körpern, und seine schichtenartigen Lagen eignen. Inzwischen sind doch die vielseitigen Erfahrungen und Beobachtungen Anderer noch immer zu erwägen, da überhaupt die Natur des Ambras in chemischer Hinsicht noch nicht so vollkommen aufgeschlossen ist. Man unterscheidet unter den Ambra

a) den grauen oder eigentlichen wahren, welcher gelb oder schwarz gefleckt vorkommt, sehr kostbar ist, und die chemische Untersuchung wegen seines Werths erschwert.

b) den schlechtern, einfärbigen, weißen, gelben, braunen und schwarzen. Jener wahre a) ist schwarzgrau, innerlich weißgrau, gelb- röthlich- oder schwarz gefleckt oder gestreift, sein eigentliches Gewicht beträgt 0,908. Bei mäßiger Härte und Zähigkeit läßt er sich leicht zerbrechen und zerreiben, zeigt einen kleinkörnigen, zuweilen auch blättrigen Bruch, erweicht sich wie Wachs in der Erwärmung, und in stärkerer Hitze giebt er ein schwärzliches dickes Oehl, dampft, schäumt und verfliegt fast ohne Rückstand. Entzündet brennt er mit heller Flamme, und verbreitet beim Erwärmen oder Reiben einen angenehmen Geruch, und dient daher auch zu Parfümerien. Der schwarze Ambra b) scheint mehrentheils ein Kunstprodukt zu seyn. Vauquelins und Bouviers chemische Versuche (3) mit dem grauen Ambra stimmen mit denen von Rose (4) und Juch (5), welche ebenfalls unter sich sehr abweichend sind, nicht zusammen, und läßt sich hier nur das Resultat von Bouillon La Grange benutzen, nach

Digitized by Google

welchem der Ambra aus 52,7 Fettwachs (Adipocire), 30,8 Harz, 11,1 Benzoesäure und 5,4 Kohle bestehe, worinn sich aber noch nach den Verschiedenheiten des Ambra's viele andere Verhältnisse ergeben möchten.

(1) In den Phil. Transact. LXXIII. 226. (Sammlung zur Physik und Naturgeschichte. III. 333.)

(2) Krünitz Verzeichniß der Schriften über den Amber; im neuen Hamburg. Magazin. VIII. 47. 433. X. 139. 145. und in dessen ökon. Encyclop. I. 617. Encyclop. method. Chimie. T. II. 215. Ambre gris.

(3) Encyclop. method. a. a. O.

(4) Berliner Jahrbuch der Pharmacie. 1797. 138.

(5) e. d. 167.

967.

38.) Von den Cetaceen ist vorzüglich noch der Wallrath (Sperma Ceti, Cetaceum) eine besonders brauchbare Fettigkeit. Da diese Substanz weder mit den eigentlichen Fettigkeiten, noch mit dem Wachse ganz übereinkommt, so läßt sie sich zu dem Fettwachse (adipocire) rechnen. Man erhält ihn aus dem Kachelot (Physeter macrocephalus.) doch nicht, wie man angiebt, 24 Tonnen, aus seinem Kopfe, welcher nach Campers Zergliederung nicht 4 Mahl größer als ein menschlicher ist. In dem lebenden Thiere ist er flüßig, verhärtet aber nach dem Tode, und findet sich auch im Thrane, so wie er auch mit dieser und Blute gewonnen, eine Reinigung durch Waschen mit Wasser, Auspreßen in Tüchern, und zur Befreiung von Fett eine Maceration in Aetzlauge fordert, worauf er getrocknet wird. Der Wallrath besteht in einer weißen, spröden, durchscheinenden, blättrigen Masse, welche sich fett anfühlt, einen milden eigenthümlichen Geruch und Geschmack besitzt, wie Wachs brennt, und mit der Zeit ranzig wird. Mit den ätzenden Alkalien giebt er keine Seife, löst sich in siedendem Alkohl auf, und verhält sich in der Destillation wie Fett, wiewohl es für eine besondere Substanz anzunehmen ist. Der Uebergang der Muskeln bei unvollkommener Verwesung (I. 578.) hat auch eine künstliche Wallrath-Fabrikation (*) aus Pferdefleisch veranlaßt, welche zu Lonham bei Bristol errichtet worden. Der Wallrath läßt sich nach von Crell's Versuchen (**) mit milden Alkalien in eine Wallrathseife verwandeln. Sein vorzüglicher Gebrauch besteht aber darinn, daß er als Zusatz zu den Wachskerzen benutzt wird.

(*) Voigts Magazin. II. 771.

(**) Chem. Journ. II. 128.

Digitized by Google

968.

39.) Diejenige flüßige Fettigkeit, welche man von der Robbengattung (Phoca), von Wallroßen (Trichecus), von den wallfischartigen Thieren oder Cetaceen, und den Fischen erhält, wird Thran genannt. Sein mehrentheils übeler Geruch kommt theils von der Ranzigkeit, theils von Fäulniß der Gallerte und Galle in ihm, theils auch von dem Anbrennen bei dem Auslassen aus dem Specke her. Doßie (*) fand zur Reinigung des Thrans hievon Kali, Natrum oder Kalk, in Verbindung mit Kochsalz am würksamsten. Der Thran dient übrigens wie andere Fette zum Brennen, zum Einschmieren der Leder, der Maschinen, zum Färben, so wie zu Seifen u. m. a. Anwendungen.

(*) Bibliotheque britannique. Sciences et Arts. T. XXV. 290. (N. V. 238.)

969.

40.) Das Fischbein erhält man aus den Reifen oder Baarden, welche in dem Oberkiefer der Wallfische die Stelle der Zähne vertreten, und gelb, braun, schwarz oder weiß, und bei jungen Wallfischen bläulich sind. Es ist elastisch, durchscheinend in dünnen Streifen, und kommt einigermasen dem Horne nahe. Eine eigene chemische Untersuchung desselben ist noch nicht bekannt.

960.

41.) Von den Vögeln sind die Eier in Ansehung ihrer Bestandtheile noch besonders zu betrachten, welche nach den verschiedenen abgesonderten Theilen derselben, verschiedene Mischungen zeigen. Sie bestehen

a) aus einer äußern, verhärteten, erdigen, dünnen, porösen, leicht zerbrechlichen, weißen oder verschiedentlich gefärbten, und mannichfaltig gefleckten, länglich kugelichen Schaale, von der Größe einer Erbse, bis zu der eines Strausen-Eies. Die gewöhnlichsten, an welchen man diesen, so wie die folgenden Theile, untersucht hat, sind die Hüner-Eier. Jene Schaalen bestehen nun nach Marot-Guillot (II. 917. (1) aus 3 Th. Gallerte, 2 an phosphorsaurem Kalk und 72 an kohlenstofsaurem Kalk, wo John (*) noch eine Spur von Eisen und wahrscheinlichen salzsauern Verbindungen fand. Nach dem Brennen werden sie wegen dem Gehalte an Gallerte schwarz. b.) Diese äußere Schaale ist auf der innern Fläche mit einer gedoppelten, weißen, dichten, pergamentartigen, aber-

Digitized by Google

losen Haut (Membrana albuminis) bedeckt, deren stark zu
menhängende Blätter mehrentheils nur am stumpfern Ende
Schaale einen mit Luft erfüllten Zwischenraum bilden. Nach Fohr
besteht solche aus thierischer Substanz, phosphorsauere und koh
stoffsaurem Kalke, schwefelsaurem Salze und salzsaurer Verbindu
Auf jene Haut folgt nun c) das gedoppelte Eiweiß, wo
a) das äußere flüßigere und durchsichtigere, auswärts, von
innwärts aber von einer andern zarten Haut umgeben, welche
gleich die Decke b) für das innere, dichtere und trübere Ein
giebt, auf welches der Dotter folgt. Bei hartgesottenen Ei
läßt sich auch das Eiweiß in 2 verschiedene Schaalen absonde
Dieses thierische Eiweiß ist schon oben (II. 748. u. 858.) nach
nen Eigenschaften angezeigt worden. Nach Fourcroy (3) en
hält es Kochsalz, phosphorsauren Kalk, und eine geringe Men
von Schwefel, welcher sich während dem Kochen als geschwefelte
Wasserstoffgas entbindet. John (4) fand aber in dem Eiweiß
Eiweißstoff, wenig Gallerte, kohlenstoffsaures, schwefelsaures un
salzsaures Natrum, nebst einer Spur von phosphorsaurem Kalk
In der Destillation giebt es viel Ammoniak, weniger Oehl un
Gas, und der Rückstand besteht in einer metallisch-glänzende
Kohle. d) Zwischen dem letztern Eiweiß und dem Dotter befin
det sich noch eine eigene Haut, welche letztern umgiebt, und vo
welcher sich mehrentheils 2 knotige und an den äußersten Ende
flockige Schnüre so in das Eiweis verlaufen, daß sie in der Rich
tung der Axe des Eies liegen. Diese Schnüre heißen der Hagel
(grandines, chalazae). e) Oberwärts auf der Haut des Dotters
befindet sich ein kleiner, milchweißer, rundlicher Fleck, welcher die
Narbe oder der Hahnentritt (cicatricula s. macula) genannt
wird, und von einem oder mehreren weißlichen concentrischen Krei
sen (halones s. circuli) umgeben ist. Da nun der Dotter in der Gegend
der Narbe leichter als an dem entgegengesetzten Theile ist, und nahe bey
der Narbe die Entwickelung des Thieres vorgeht, so dienen jene Schnüre
oder der Hagel (d) vorzüglich darzu, bei einer jeden Lage des Eies die
Narbe gegen den Leib der brütenden Mutter zu bringen.

(1) In dessen Chem. Vntersuch. II. 24.
(2) e. d. II. 25.
(3 Encyclop. methed. Chimie. T. V. 266.
(4) In dessen Chem. Vntersuch. II.

Digitized by Google

971.

Was f) den Dotter insbesondere betrifft, so schmeckt er öhlig, ist hochgelb, und erhärtet wie das Eiweiß im siedenden Wasser, wobei er zerreiblich wird. Im kalten Wasser löst er sich unvollkommen auf, durch Wärme und Zusatz von Säuren gerinnt er, und das Abgeschiedene besitzt die Eigenschaften des Eiweißstoffs. Erwärmt man gekochten und erhärteten Dotter, so erweicht er sich, und giebt beim Auspressen das gelbe dickflüßige Eieröhl. Der Rückstand hievon mit Wasser gekocht scheidet etwas Gallerte durch Zusatz von Gerbestoff ab; das im Wasser unauflösliche kommt mit Eiweißstoff überein. Hiernach bestünde er nun aus Wasser, Oehl, Eiweißstoff und Gallerte; inzwischen verdient er noch weitere Untersuchungen, welche John (1) noch liefern wird. Nach John (2) sind die Eier der Phalänen (Nachtvögel), da sie durchscheinend sind, nach den innern Gehalte gefärbt, welcher Lakmus Tinktur röthet, wie dieses auch der Dotter der Vogeleier wegen seiner freien Phosphorsäure thut, welche auch wahrscheinlich hier vorhanden ist. Diese Eier erhärten auch im Kochen, geben ausgepreßt ein fettes Oehl, und verhält sich ihr Eiweißstoff, wie bei den Hünereiern. Die Eidechsen-Eier, wie bei der Lacerta vulgaris) werden auch durch Kochen hart, ihr Eiweißstoff ist aber etwas körnig. Heuschrecken-Eier von Locusta viridissima und Gryllus migratorius Fabr. ähneln in ihrer innern Flüßigkeit dem Ohrenschmalze, und geben ausgepreßt ein gelbes Oehl, welches in der Wärme vom Alkohol aufgelöst wird. Jene Flüßigkeit besteht aus Eiweißstoff, gelbem flüßigen fetten Oehle, Gallerte, wenig eigenthümlicher Substanz, saurem phosphorsauern Salze und schwefelsaurem Kali, die Härte derselben aber aus thierischer verkohlbarer Substanz und phosphorsaurer Kalkerde. Die Eier des menschlichen Eierstocks bestehen nach John aus weichem Eiweißstoff, Gallerte und natrolisirtem phosphorsauren Salze. So fand auch John (3) in der Flüßigkeit eines kränklichen menschlichen Eierstocks modificirten und eigentlichen Eiweißstoff, Hartz, Gallerte, phosphorsaures, salzsaures und kohlenstoffsaures Natrum, phosphorsaure Kalkerde, mildes Ammonium und Wasser.

(1) In dessen Chem. Untersuch. II. 24.
(2) e. d. II. 25. (3) e. d. II. 27.

972.

Die vielfältige Verwendung der Eier fordert, daß man sie in großen Mengen lange Zeit für Fäulniß sichert, und geschieht dieses

Digitized by Google

theils durch Verschließung der Poren der Eyerschalen mit Firniß, oder bequemer, wenn man sie in zerlassenes Hammelsfett taucht, oder in Oehl legt, durch welche Mittel der Zutritt der Luft verhindert wird. In Schottland taucht man sie aber bloß 2 Sekunden lang in siedendes Wasser, welches Verfahren schon hinlänglich ist, sie bey übrigens guter Aufbewahrung lange vor Verderbung zu schützen. (*) Sie dienen vorzüglich a) zur Nahrung, wo man sie weich oder hart gesotten verspeißt, und sonst auf mancherley Weise als gebackene Eyer zurichtet. Aufferdem sind sie auch entweder in ihrem ganzen Gehalt, oder nach der einzelnen Anwendung des Eiweißes oder des Dotters in der Bereitung sehr vieler Speisen in den Küchen unentbehrlich, so wie auch zur Verfertigung von Backwerken. b) Das Eiweiß, besonders das äußere, giebt einen Firnis, dessen sich die Buchbinder bey dem Leder, so wie die Kartenmacher bedienen. c) Ist das Eyweiß das reinlichste Klärungsmittel für Weine, ausgepreßte Säfte, zu Molken u. m. zum Genuß bestimmten Flüssigkeiten. d) Mit Käse und ungelöschtem Kalke giebt Eyweiß einen ziemlich brauchbaren Kitt, einen noch viel festern aber für Porcellan- und Fayence-Geschirre, wenn man fein gepülvertes Biscuit von Porcellanmasse, mit Eyweiß vermengt, zum Leimen oder Kitten anwendet. e) Der Eyerdotter dient insbesondere, da er sich leicht mit Oehlen vermischt, zu Milch oder Emulsionen.

Von den übrigen Theilen der Vögel sind die Federn schon oben (II. 923.) so wie auch der Vogeldung (II. 939.) abgehandelt worden.

(*) Mem. sur le commerce des oeufs de poules et sur leur conservation. Par Parmentier. Mem. de l'Institut. nat. des Sc. et arts. T. VII. 2. Part. 28.

973.

Von den Fischen ist vorzüglich 4) die Milch der Flußfische von Fourcroy und Vauquelin (1) untersucht worden. Diese ist weder sauer noch alkalisch, und verliert beim Austrocknen $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts. In der Verkohlung läßt sie eine harte, das Glas ritzende, entzündliche, sauerbare Kohle zurück, und giebt in heftiger Hitze Phosphor. Durch Wasser und Alkohol läßt sie sich in Eiweißstoff, Gallerte, und eine Art von Seife mit Spuren von phosphorsaurer Kalkerde, Bittererde und Kali zerlegen, daher sie als ein thierisches Phosphor-Gemisch anzusehen ist.

Digitized by Google

43) Die Knochen oder Gräthen der Fische sind nach Hofmann (2) reichhaltiger an Phosphorsäure als die der Säugthiere.

44) Von den Fischblasen ist zum Theil schon oben (II. 913. c.) gehandelt worden. Ihr Zusammenhang mit dem Respirations-Geschäfte hat durch Biot (3) mehrere Aufklärung erhalten, indem er fand, daß Fische aus großen Tiefen in der Luft ihrer Schwimmblasen einen Gehalt von 0,50 bis 0,87. an Sauerstoffgas enthielten, welcher bei Fischen in geringen Tiefen auch viel schwächer ausfiel. Jenen Fischen aus beträchtlichen Tiefen waren zuweilen Gedärme mit der Schwimmblase in den Mund getreten. Besondere Versuche über die Respiration der Fische haben Spallanzani (4), Dumeril (5), Provencal und Humboldt (6), so wie auch Erman (7) geliefert.

(1) Experiences chimiques pour seruir a l'histoire de la laite des poissons. Ann. du Mus. d'hist. nat. X 169. (O. IV. 603.)

(2) In von Crell's chem. Annalen. 1787. I. 155.

(3) Mem. sur la nature de l'aeir contenu dans la vessie natatoire des poissons. Ann. de phys. XXVI. 454. und in den Mem. de la Soc. d'Arcueil. I. 252. (O. IV. 582.)

(4) Rapports de l'air avec les êtres organisés, tirés des Journaux d'obseruations et d'experiences de Lazare Spallanzani, par J. Senebier, à Geneve. 1807. 8. T. I. 130 – 187.

(5) Mem. sur la mecanisme de la respiration dans les poissons. Nouv. Bulletin des Sc. par la Soc. philomat. Nou. 1807. n. 2. (O. V. 98.)

(6) Recherches sur la respiration des poissons. Mem. de physique et de chimie de la Soc d'Arcueil. T. II. 358.

(7) Untersuchungen über das Gas in der Schwimmblase der Fische, u. über die Mitwirkung des Darmkanals zum Respirations-Geschäfte bei der Fischart Cobitis fossilis. In Gilberts Ann. der Phys. XXX. 113.

974.

Von der Galle einiger Fische sind die Untersuchungen von Thenard oben (II. 933.) angeführt, und von dem Thrane ist ebenfalls schon (II. 966.) gehandelt. Von den Eiern der Fische oder dem Rogen ist der von dem gemeinen Stör (Acipenser Sturio), vom Hausen-Stör (A. Huso) und der Sterlet-Stör (A. ruthenus), welcher in Rußland unter dem Namen des Caviars bekannt ist, von John (1) untersucht worden. Er wählte hierzu den ungepreßten, frischen, nicht gesalzenen Caviar, wo er aus 420 Gr. desselben 26 Gr. reinen, trocknen, im Caviar flüßigen Eiweißstoff, 18 Gr. fettes Oehl, 104. unauflöslichen Eiweißstoff, 28. Gr. salzsaures mit etwas schwefelsaurem Natrum, und 2 Gr. an Gallerte, nebst phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd fand,

Digitized by Google

und die fehlenden 242 Gr. in Wasser bestunden. Von den übrigen Theilen der Fische, wie dem Blute, den Schuppen, dem Schleime in den Seitenlinien und von ihren Excrementen sind noch keine Untersuchungen bekannt.

In Ansehung der Amphibien sind noch weniger Versuche unternommen worden, und ist nur von den Schlangen 45) das Gift der europäischen Natter (Coluber Berus) von Fontana (2) in weitere Beobachtung gezogen. Dieses Gift wird aus zwei besondern Drüsen bei dem Biße in die hohlen und beweglichen Giftzähne geleitet, und besteht in einer gelben, klebrig-schleimigen und geschmacklosen Flüßigkeit, welche auf der Zunge nur einige Betäubung zurückläßt. An der Luft trocknet sie zu einer dunkeln Substanz ein, welche ihre giftigen Eigenschaften behält. Sie fällt im Wasser zu Boden, und löst sich durch Schütteln in solchem auf. Von Weingeist wird sie zersetzt und ein weißes Pulver abgeschieden. Das Gift zeigt weder alkalische noch saure Eigenschaften, auch nach dem Verbrennen keine salzige Theile, inzwischen röthet es zuweilen das Lackmuspapier, wenn es mit einer Säure aus dem Munde vermischt ist. Das frische Natter- oder Viperngift wird von den Säuren aufgelöst, das getrocknete aber nur in der Wärme, von vegetabilischen Säuren und den Alkalien wird es nicht angegriffen, so wie auch nicht von Oehlen. Dieses Gift zeigt nur seine Wirkung, wenn es unmittelbar in Berührung mit den Nerven und dem Blute kommt, und ist daher auf mit Haut bedeckten Theilen und selbst in dem Magen der Thiere, nach Fontana's Versuchen, unschädlich, und selbst auch der Biß der Vipern nicht auf alle Thiere von gleicher Wirkung; andere Vipern, Blutigel, Schnecken zeigen keine Folgen davon, auch die Schildkröten nur selten. Bey den Menschen und Säugethieren bringt das Viperngift äußerlich die Wirkung hervor, daß das verwundete Glied unter Aufschwellen sich blau färbt und absterbt; innerlich greift es das Nervensystem, so wie das der Blutgefäße und die Lungen an, wobey das Blut schwarz wird und gerinnt. Aezendes Kali, bald in die Wunde gebracht, hat sich noch als das geeignetste Mittel bewährt, den Biß unschädlich zu machen.

(1) In dessen Chem. Untersuch. II. 31.

(2) (*) Sur les poissons et particulierement sur celui de la vipère, à Florence. 1781. 1. II.

975.

Die chemischen Untersuchungen, welche bisher über die Insekten angestellt worden sind, betreffen einige Arten derselben nur in ihrem letztern Zustande der Verwandlungen, oder bloß einige besondere Theile, deren Benutzung sich vorzüglich auszeichnete. Eine vollständigere Untersuchung der Insekten würde ihre Metamorphosen vom Ein zur Larve, von dieser zur Puppe, und endlich das vollkommne Thier betreffen müssen, welche mit wichtigen Resultaten verbunden seyn würde; auf den bisherigen Wegen aber nicht zu erwarten sind, ohnerachtet sie übrigens manchen Aufschluß gegeben haben. Zu den Insekten, welche in ihrer letzten Periode einigermassen chemisch untersucht sind, gehören

46) die Cochenille (Coccus cacti). Diese Schildläuse, welche sich besonders in Mexiko auf den Cactus-Arten finden, und jährlich dreymal abgelesen werden, geben getrocknet das einzige Pigment zu den scharlachrothen Farben. Die Cultur dieser Insekten hat Thiery de Menonville (1) vorzüglich beobachtet, und Versuche zu ihrer weitern Verbreitung in andere Gegenden angefangen. Man sammlet zu Mexiko 2 Sorten davon, nemlich 1) die Cochenille silvestre, spanisch grane silvestre, und spanisch, grana silvestra 2) Cochen, fine oder grana fina oder Cochenille mesteque von einer Provinz daselbst. Jene von baumwollenartigem Ueberzug enthält in gleichem Gewichte mit letzterer, weniger Pigment, und ist daher auch wohlfeiler. Zieht man nun jene schlechtere Cochenille auf der besondern Art des Cactus Nopal, so verlieren die Insekten ihren baumwolligen Ueberzug, und werden noch einmal so groß als jene, so daß sie sich der feinern Cochenille nähern würden. Die Versuche von Thiery de Menonville, diese Veredlung der Cochenille zu St. Domingo zu bewirken, sind inzwischen noch nicht gelungen. Jene schlechtere Sorte findet sich übrigens auch in Nordamerika zu Carolina, Georgien und zu Jamaika, und die feinere erhielt Bankroft auch aus Brasilien. Die Cochenille bleibt immer ein sehr theures Farbmaterial, ist aber wegen der Schönheit der Farbe, welche sie für Malereien und Färbereien liefert, unentbehrlich. Der Carmin welcher zum Mahlen dient, wird gewonnen, wenn 1 Unze gepülverte Cochenille mit 1 — 1½ Maas reinen Wassers in einem zinnernen Kessel gekocht, und hierauf 2 Skrupel von reinem, nicht eisenhaltigen Alaun

Digitized by Google

zugesetzt werden. Die von dem Rückstande geschiedene Flüßigkeit setzt nachher den Carmin als ein feines Pulver ab. Nachdem diese freiwillige Absetzung aufhört, läßt sich noch ein weiterer Niederschlag von Zinn-Auflösung erhalten. Zur Bereitung des Carmins muß immer die feinste Cochenille, (die mesteque) gewählt werden, übrigens sind die Verfahrungsarten verschieden (2). Die Zusätze zu dem Carmin fin du Duval de Paris, wovon die Unze 18 Fr. kostet, bestehen in Soda, Zinober, Chouan, Alaun, D'actour, Borax, Eiern und Weinstein; Carmin fin de l'anglois de Paris, in Eiern, Soda und Alaun; Carmin superfin de Mad. Anette d'Amsterdam, die Unze zu 24 Fr., fordert bloß Salpeter und Sauerkleesalz; Carmin de la Chine, Alaun und Zinnauflösung in salpeters. Salzsäure; Carmin d'Allemagne, bloß Alaun, und der ältere Carmin, Soda, Chouan Körner, Roucou Rinde und Alaun. Den violetten Florentiner Lack erhält man, wenn der Rückstand von jenem Absude mit 1½ Th. von Kali oder Natrum und dem nöthigen Wasser abgekocht, und diese Flüßigkeit mit 2 Th. Alaun gefällt, und der Niederschlag ausgewaschen wird. Die rothe Schminke wird nach Lavoisier (2b) in Frankreich aus Carmin allein oder aus Zusatz von Safflor bereitet, welche mit feingeriebener spanischer Kreide, oder auch mit Talk gemengt werden. In den Färbereien kann die scharlachrothe Farbe der Cochenille noch sehr durch gelbe Farben, durch Safflor und Zusatz von Zinnauflösung erhöhet werden, wovon Scharff (3) die besondern Verhältnisse anzeigt. Für leinenes und baumwollenes Zeug ist nach Vogler (4) eine Arsenikbeitze erforderlich, welche aus Arsenik-Auflösung in Pottasche besteht, welcher so viel Alaun-Auflösung zugesetzt wird, bis die trübe Flüßigkeit sich klärt.

(1) Traité de la Culture du Nopal et de l'education de la Cochenille dans les Colonies françoises de l'Amerique. à Paris et a Bordeaux. 1787. 8. T. I. II.

Auch s. m. Berthollet elemens de la teinture. II. 163. u. Encycl. method. Chimie. III. 35.

(2) Mehrere Verfahrungsarten zur Bereitung des Karmins s. m. in der Encyclop. method. Chimie. T. III. 89.

(2b) Dessen chem. Schriften. II. 369.

(3) Dessen Recepte über verschiedene Gattungen von Farben. 1. Stück, welches die Färbart des Scharlachs enthält. 8. Göttingen 1788.

(4) In von Crells chem. Annalen. 1794. II. 1. 99.

976.

Eine schlechtere Sorte von Cochenille giebt

47) der Kermes (Coccus Ilicis), welcher sich auf den Stechpalmen (Ilex aquifolium) befindet, und dessen beerenförmige Eiernester mit Essig besprengt Carmoisinroth liefern.

48) Die deutsche Cochenille (Coccus polonicus) findet sich in Pohlen häufig an dem Scleranthus perennis, und wird daselbst zur Farbe verwendet (1).

49) Die Sonnenkäfer, besonders der rothe mit 7 schwarzen Punkten (Coccionella septempunctata), welcher als ein wirksames Mittel gegen Zahnschmerzen empfohlen worden, verdiente eine chemische Untersuchung.

50) Der violette Maywurm (Meloë proscarabaeus) und der rothgeringelte (M. majalis) haben einen widrigen Geruch, und geben bei der Berührung eine gelbe, scharfe Flüßigkeit aus den Kniegelenken von sich. Sie sind wegen Heilkräften officinel, und von Dehne (2) und Thiemann (3) chemisch untersucht worden. Letzterer fand, daß der Saft aus den Kniegelenken, als auch das Insekt eine schwer zu bestimmende Säure in geringer Menge enthalte, kein thierischer Salmiak nach Dehne vorhanden sey, und die wirksamen Bestandtheile des Insekts in einem Harze befindlich seyen. In den Officinen werden diese Insekten in Honig aufbewahrt.

(1) Wolfs Beschreibung der deutschen Cochenille. Im neuen hamburg. Magazin. IV. 482. X. 370. XII. 476.
(2) In von Crells Beiträgen zu den chem. Annalen. II. 445.
(3) Im Berliner Jahrbuch der Pharmacie. 1801. 90.

977.

51) Die spanischen Fliegen (Lytta vesicatoria. Fabr. Syst. Eleutherat. II. 76.), welche zum Blasenziehen dienen, sind von großer Wichtigkeit zu medicinischem Gebrauch. Thouvenel und Beaupoil, welche sie vorzüglich untersuchten, (1) fanden, daß die wässerige Extraktion derselben dieselben Kräfte wie das Insekt zeigte, und das Lakmuspapier röthete. Mit Alkohol oder Aether behandelt, ergiebt sich eine schwarze Substanz, welche im Alkohol unauflöslich ist, und eine gelbe auflösliche in solchen. Ausserdem fand sich auch eine fette grüne Substanz, in welcher nebst dem wässerigen Extrakte die wirksamsten Bestandtheile der spanischen Fliegen enthalten waren, und wovon der wässerige Ex-

Digitized by Google

trakt besonders auf die Harnwege wirkt. In einem Theile von Cantharіden waren 0 129 schwarzer, und eben so viel gelber Materie, 0,147, grüner fetter Substanz, 0,558 an häutigem Rückstand, 0,025. an phosphorsaurem, 0,004. kohlenstofffaurem Kalk, und 0,008 an schwefelsaurem und salzsaurem Kali, so wie 0,004. an Eisenoxyd, nebst einer unbestimmbaren Menge von Säure enthalten. Die Eigenschaft jener Art von Cantharіden, auf die Harnwege zu wirken, muß mit Campher gemindert werden. Es giebt inzwischen auch andere Arten derselben, welche gar keine solche Wirkung äussern.

(*) Encyclop. method. Chimie. T. II. 764. (Berliner Jahrbuch der Pharmacie. 1804. 99.)

978.

52. Von den Ameisen liefern die rothbraunen (Formica rufa) so wie auch andere Arten, wenn man sie getödtet mit heißem Wasser übergießt, die Ameisen-Säure (I. 533. n. 9.) welche nach Fourcroy und Vauquelin aus Essig- und Phosphorsäure besteht. Mit Weingeist destillirt erhält man den Spiritum formicarum, oder die versüßte Ameisensäure der Officinen. Frisch ausgepreßt geben sie ein fettes, und hernach mit Wasser destillirt ein ätherisches Oel.

53. Sowohl die Seiden-Raupen, als ihre eingesponnenen Puppen enthalten eine besondere Säure, welche bei jenen nach gemachten Einschnitten herausfließt, bei letztern aber in einen am After befindlichen Behälter eingeschlossen ist. Diese von Chaussier (*) untersuchte Raupensäure (Acide bombique) greift auch beim Abwinden der Seide von den in warmem Wasser liegenden Coccons die Hände der Hasplerinnen an. Der saure Saft aus den Raupen und den Puppen ist bernsteingelb, von eigenem, etwas schleimigen Geschmack, röthet blaue Pflanzensäfte, braust mit milden Laugensalzen, und greift Metalle an. Man erhält diese Säure am besten aus den Bälgen der Puppen, so wie auch aus den Eiern, wenn sie zerrieben und ausgepreßt werden, und die erhaltene Flüßigkeit mit Weingeist vermischt, oder unzerrieben mit Weingeist extrahirt wird. In beiden Fällen nimmt derselbe die Säure unter Absetzung von Schleim, Gallerte und Oel auf, wo nach dem Verdunsten des Weingeistes die Säure als eine gelbe Flüßigkeit zurückbleibt. Noch ist sie aber nicht in ihren wei-

Digitized by Google

tern Verhältnissen untersucht, und scheint es auch bei der vegetabilischen Nahrung der Raupen sehr wahrscheinlich, daß hier eine Verbindung von einer Pflanzensäure mit andern Stoffen zum Grunde liege.

(*) Nouveaux memoires de l'Academie de Dijon. II. Semestre. 1783. 70. (D. 1788. II. 526.)

979.

54) Die Bälge, welche jene Raupen bei ihrer Verwandlung zu Puppen bilden, und Coccons heißen, liefern die Seide. Die eigentlichen Seidenwürmer kommen vom Seiden-Nachtvogel (Bombyx Mori Fabr.); ausserdem hat aber Heeger (1) auch Versuche mit dem kleinern Pfau-Nachtvogel, (Bombyx Pavonia minor Fabr.) in Hinsicht der Seiden-Benutzung gemacht. In ihrem natürlichen Zustand besitzt die Seide eine gelbe, mehr oder weniger orangegelbe Farbe, nebst einem Firniß, von welchem man sie zur Verarbeitung und besonders beim Färben befreien muß. Diese Arbeit, welche die Entschälung (Decreusage) der Seide heißt (2), besteht vorzüglich darinn, sie auf 100 Theilen mit 30 Th. Marseiller Seife so zu behandeln, daß man sie zuerst in diese bloß warme Lauge bringt, sie alsdann in einer verdünntern Lauge kocht, und in einer starken Seifenlauge auswäscht, worauf sie noch durch Schwefeln zu entfärben ist. Nach Roard (3) besteht die Seide aus Gummistoff zu 0,23 — 024., welcher gesammlet zu werden verdiente, da er allein von Lyon mehrere 1000 Centner jährlich betragen würde. Der Farbstoff, welcher sich nur in der gelben Seide findet, ist harziger Natur, und verbleicht im Lichte bald. Ausserdem enthält die Seide ein flüchtiges wesentliches Oel, welches sich durch Alkohol extrahiren läßt, und auch noch Wachs.

(1) W. Heegers Biographie des neuentdeckten österreichischen Seidenwurms. Wien und Berchtoldsdorf. 1794. 8.

(2) Chaptals Chemie in ihrer Anwendung auf Künste und Handwerke. II. 497. u. f.

J. A. Giobert chem. ökon. Untersuchung über die Seide. Mem. di Matematica e di fisica, della Societa italiana. X. P. II. Modena, 1803. 471. (N. III. 629.)

(3) In den Ann. de Chimie, LXV. Janv. 44.

980.

55) In Ansehung der Bienen ist von dem Honige zum Theil schon oben (II. 681. u. f.) gehandelt. Nach Proust (1) verändert der weiße spanische die Lakmus-Tinktur nicht, vom

Digitized by Google

Alkohol wird er bis auf einige Flocken von Wachs aufgelöst, und auf das essigsaure Blei bewirkt diese Auflösung keine Zerlegung. Im Sieden löst der Honig nichts von Kreide auf. Mit Salpetersäure geht er ganz in Sauerkleesäure über, Manna hingegen in Milchzuckersäure. Ohnerachtet der Honig oft wahren Zucker von selbst absetzt, so würde er doch nach dem gewöhnlichen Verfahren nicht mit Vortheil auf Zucker zu benutzen seyn. Inzwischen läßt er sich nach Meyer (2) durch Behandlung mit Kohlenstaub von seinen wachsartigen Geruche und Geschmacke befreien, und alsdann, statt des Zuckers, als Syrup verwenden.

56) Außer dem Wachse, wovon oben (II. 771.) schon das nöthige beigebracht worden, bilden die Bienen noch eine röthlich braune, harzige, zähe und riechende Substanz, welche ihnen als Kitt dient, um sowohl das Licht in dem Bienenstocke abzuhalten, als auch andere zu ihrem Bau nicht gehörigen Gegenstände damit zu bekleiden. Dieses sogenannte Propolis oder Stopfwachs hängt fest an ihren Beinen und Fußwurzeln, und wird ihnen von andern Arbeitsbienen abgenommen. Es scheint von den Knospen der Bäume und Sträuche genommen zu werden, und besteht nach Vauquelins Untersuchung (3) aus $\frac{3}{4}$ an Harz, einer kleinen Menge Wachs und aus Trümmern von Gewächsen und Thieren; wobei es noch zweifelhaft bleibt, ob das Wachs, das mit der Propolis so stark zusammenhängt und schwer davon abzusondern ist, nicht ein zufälliger Bestandtheil sey.

57) Sowohl bei den Bienen (Apis mellifica), als den Wespen (Vespa vulgaris), den Hornissen (Vespa crabro), den Hummeln (Bombus terrestris) u. m. kommt ihr Gift in Erwägung, welches bei den Stichen derselben beträchtliche Empfindungen hervorbringt. Es besteht in einer klebrigen, bittern, scharfen, und das Lakmus-Papier röthenden Flüßigkeit, welche durch den Stachel in die Wunde geleitet wird. Sowohl zu einer spröden Maße getrocknet, als frisch, giebt sie mit Wasser eine Auflösung, welche der Weingeist fällt, sie selbst ist aber in letzterm unauflöslich. Weder diese Gifte, noch das von den Taranteln (Aranea Tarantula) und Scorpionen (Scorpio afer und europaeus) sind bis jetzt gehörig chemisch untersucht.

Digitized by Google

(1) Im Journal de phys. LIV. 199. (N. V. 596.)
(2) Im Hermstädts Archiv der Agricultur Chemie III. 439.
(3) In den Annales de Chimie XLII. n. 205. (M. X. 667.)

981.

Noch sind von Insekten 58) die Kellerasel (Oniscus Asellus) in officinellem Gebrauche, welche mit Wein getödet, hernach getrocknet, mit Zucker zu einer Conserve oder als Pulver aufbehalten werden. Ihre Bestandtheile sind unbekannt.

59) John (*) fand in den Schaalen des gemeinen Flußkrebses (Astacus fluviatilis Fabr.) kohlenstoffsauern Kalk, Membrane, phosphorsauern Kalk, Anzeige von einer salzsauern Verbindung, Pigment, und in den schwarzen Punkten eisenhaltiges Mangan. In dem Blute traf er auch Eisen an. Die Steine der Krebse, welche sich in ihrem Magen bei dem Abwerfen ihrer Schalen bilden, und bei Erhärtung der neuern verschwinden, bestehen aus Kalkerde und gallertartigem Wesen, welches letztere bei der Auflösung derselben in Essigsäure zurückbleibt. Sie waren sonst als absorbirende Mittel im Gebrauch, wurden in Wasser ausgekocht, und auf Präparirsteinen zu feinem Pulver gerieben. Jetzt sind sie durch gleiche Zubereitung der gemeinen Austerschaalen (Ostrea edulis) überflüssig.

60) Von den Gewürmen ist schon oben vom Tintenfische (Sepia octopodia und officinalis) des weißen Fischbeins (Os sepiae) (II. 919.) und der Sepia aus der schwarzen Flüssigkeit derselben (II. 808.) gedacht worden. Unter den übrigen Mollusken, so wie den Eingeweidewürmern und Crustaceen sind noch keine durch chemische Untersuchungen in ihren Bestandtheilen bestimmt. Inzwischen hat Laugier *) Versuche über das Wasser der blauen Meduse geliefert, welches zur Trockne abgedampft aus 79 Kochsalz, 4 salzsauren Kalk, 3 salzsaure Bittererde, 2 salzsaurem Eisen, 1 schwefelsauern Kalk, und 11 an Wasser und Verlust bestund. Die übrigen Theile enthielten 92 kohlenstoffsaurem Kalk, 7 phosphorsauern Kalk und 1 Th. thierischen Stoff. Nach Hatchets **) Versuchen bestehen die Schalen der Conchylien aus kohlenstoffsaurem Kalk, Gallerte und Häuten von knorpelartiger Substanz, und von ähnlicher Mischung zeigte sich Perlmutter und Perlen. Die Schalen oder Be[illegible] gen der Crustaceen enthielten inzwischen eine geringe Men[illegible]

Digitized by Google

phosphorsaurem Kalke. Unter den Corallen fand Hatchett nur in der Millepora polymorpha, der Flustra foliacea, der Corallina opuntia, der Isis ochracea etwas phosphorsauern Kalk mit dem kohlenstoffsauren Kalke; die übrigen bestunden dagegen ganz aus letzterm. Nach Bouvier ***) besteht die Corallina officinalis (helminthochordon) aus 92 Meersalz, 602 Gallerte, 112 schwefelsauren Kalk, 110 vegetab. Faser, 5 Eisen, 5 Bittererde, 4 phosphorsauren Kalk, 75 kohlenstoffsauren Kalk, und 5 Kieselerde. Gorgonia nobilis enthielt kohlenstofffauren und wenig phosphorsauren Kalk; Gorgonia Antipathes zeigte gar keinen Kalkgehalt und bestund blos aus Gallerte, Kochsalz und kohlenstofffauerm Natrum; eine Varietät derselben enthielt aber so viel phosphorsauren Kalk, daß sie sich dem Hirschhorne näherte, und eben so fand sich in der Gorgonia ceratophyta, flabellum, suberosa, pectinata, setosa, Vmbraculum und verrucosa, mehr phosphorsaurer als kohlenstofffaurer Kalk, worinnen auch einige Arten von Antipathes und Schwämmen übereinkamen; die Alcyonien enthielten nur wenig phosphorsauren Kalk. Von den Zoophyten sind noch keine chemischen Zerlegungen bekannt.

(*) In dessen chemischen Unters. II. 49.
(**) Ann. du Mus. d'hist. nat. XVI. 341.
(***) Ann. de Chemie IX. 83. u. Encyclop. method. Chimie. IV. 57.
(****) Dessen Versuche und Beobachtungen über die Gebäuse der Schaalthiere und Knochen, und über die Zoophyten. Philos. Transact. 1799. P. II. (D. 1801. I. 439. II. 57. 141. 209. M. VI. 256. 279.)

982.

Nach dieser Betrachtung der organischen Körper läßt sich nun der so wichtige Einfluß derselben auf die unorganische Masse unsers Erdbodens, welche sie durch ihre Verwesungen zu Standplätzen für die Gewächse umbilden, vollständiger nach den gegenwärtigen Ansichten, als oben bei der Theorie der vegetativen Gährung und Fäulniß, (I. 575. u. f.) der Verwitterung (580.) bei der Untersuchung der Erden (II. 296.) und der thierischen Auswürfe (II. 935. und 941.) möglich gewesen wäre. Da die Kenntniß und Beurtheilung des fruchtbaren und unfruchtbaren Bodens für die Vegetation, nicht nur für Pflanzenphysiologie und allgemeine Cultur der Gewächse, sondern auch vorzüglich für Landwirthschaft von der größten Wichtigkeit ist, so verdient dieser Gegenstand, nach den Vorarbeiten von Wallerius (1), Home

Digitized by Google

(2), Bergmann (3), Rückert (4), nach den neuern chemischen Ansichten von Fourcroy und Hasenfratz (5), Kirwan (6), Lampadius (7), Saußüre (8), Schrader (9), Einhof (10) und Hermbstädt (11), eine zweckmäßige Darlegung.

(1) Diss. agriculturae fundamenta chemica. Upsal. 1761. 4. Dessen chemische Grundsätze des Ackerbaues, übersetzt von Krünitz. Berlin 1764. 8.

(2) The principles of agriculture and vegetation, by Fr. Home. London 1759. 8. Dessen Grundsätze des Ackerbaues und Wachsthums der Pflanzen. Uebersetzt von Wöllner. Berlin 1763. 8.

(3) De terris geoponicis. In dessen Opusc. phys. et chem. V. 59.

(4) Der Feldbau chemisch untersucht. Erlangen 1789 8.

(5) Annalyse des terres geoponiques. In den Mem. d'Agriculture par la Soc. roy. d'Agriculture de Paris 1787. Trimestre d'hiver. de prim 25. temp. 135.

(6) Anfangsgründe der Mineralogie I. 496.

(7) Ueber die Zerlegbarkeit der Erden. Im allg. Journ. der Chemie, V. 339.

(8) Abh. vom Einflusse des Bodens auf die Bestandtheile der Pflanzen Journ. de Phys. LI. 9. (M IX. 044. und auch in Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. I. 453.)

(9) In Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. I. 85.

(10) Dessen Bemerkungen über die Dammerde. In neuen allgem. Journ. der Chemie. VI. 373. und dessen Anleitung zur Kenntniß der chem. Beschaffenheit des Bodens. In Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. II. 304. III. 67.

(11) In dessen Archiv der Agrikultur-Chemie. III. 258.

983.

Es ist hinlänglich bekannt, daß auf bloßen Felsen die Wurzeln der Gewächse nicht eher einen geeigneten Standplatz erhalten können, bis durch Verwitterung derselben sich nach und nach auf der Oberfläche so viel Erde abgesondert hat, daß sich zuerst Staubmose, dann Schorf- und Laubmose, hierauf andere kleinere Pflanzen, und mit der Zunahme der erdigen Theile sich endlich Sträuche und Bäume einwurzeln. Diese Verwitterungen von Gebürgsarten und Flötzlagern bilden nun auf solchen diejenige lockere Erdlage, welche man Dammerde nennt, und in welcher die Gewächse allein wurzeln können. In einem solchen bloß erdigen Boden würde aber nur eine kümmerliche Vegetation statt finden können, da der vollkommnere Wuchs vorzüglich von den Bestandtheilen der Dammerde abhängt, welche die verweßten thierischen und vegetabilischen Körper liefern, und die man den Humus nennt, dessen Beschaffenheit und Menge die eigentliche Fruchtbarkeit des Bodens bestimmt. Nah Einhof besteht daher die Dammerde

A. aus dem Gemenge oder Gemische der verwitterten und zermalmten Gebürgsart, und mithin aus den Grunderden und den übrigen Bestandtheilen derselben, welche, da sie sich in den Verhältnissen der Menge wenig verändern können, als dauernde Bestandtheile anzusehen sind.

B. Der Humus hingegen, welcher im Qualitativen und Quantitativen sehr verschieden seyn kann, ist daher veränderlich, da er sowohl der Vegetation in seinen Eigenschaften mehr oder weniger geeignet vorkommt, als auch nach den Umständen vermehrt, und dem Boden zuweilen ganz entzogen werden kann.

984.

Was nun I. jene Grundsubstanzen der Dammerde anbetrifft, so gehören zu solchen

a) die Kalkerde, deren Eigenschaften schon oben (I. 580.) und die Verschiedenheit ihres Vorkommens und ihrer Verbindungen bereits (II. 235 — 254.) angegeben sind. In der Dammerde macht der kohlenstoffsaure Kalk entweder den vorwaltenden Bestandtheil oder den geringsten aus, auch fehlt er zuweilen ganz in solcher. Er nimmt ohngefähr die Helfte seines Gewichtes an Wasser auf, und trocknet bei mäßiger Wärme leicht wieder ein. Auf die organischen Körper wirkt er als ein die Fäulniß beförderndes Mittel, oder septisch, und bewirkt durch Beschleunigung ihrer Verwesung die Entstehung des Humus. Ausserdem ist er bei vorhandenen Säuren, welche dem Wachsthume hinderlich seyn würden, ein ganz vorzügliches Mittel der Vegetation aufzuhelfen, da er durch Anziehen derselben solche bindet und unschädlich macht. Zuweilen kommt die Kalkerde in der Verbindung mit der Schwefelsäure auch als Gips vor, besonders in den Dammerden der Gipslager.

985.

b) Die kohlenstoffsaure Bittererde (I. 479. II. 224. u. f.) kommt seltner als jene vor, der sie in der Wasser-Capacitat und dem Eintrocknen ähnlich ist, und auch mit dem Wasser keine wie Thon zähe Masse giebt. Durch Absorption der Säuren scheint sie die Vegetation allerdings befördern zu können, wie Home (1), Lampadius (2), und Einhof (3), letzterer auch von einem Bittererdehaltigen Mergel beweißt, und ähn-

Digitized by Google

liche solche Böden im Hohenloischen darthun. Inzwischen soll doch nach Smithson Tennant (4) ein solcher Mergel nachtheilige Wirkungen hervorgebracht haben, und gebrannte Bittererde dem Wachsthume der Gewächse hinderlich gewesen seyn.

(1) Phytologia or the philosophy of agriculture. By F. Darwin. 221.

(2) Dessen Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen III. 185. (M. V. 323.)

(3) In Hermbstädts Archiv der Agrikultur-Chemie II. 316.

(4) M. V. 423. auch in Hermbstädts Archiv ꝛc. I. 221.

986.

c) Die Kieselerde (I. 474. II. 181.) kommt in den blos sandigen Böden vor, wo sie oft so fein ist, daß sie leicht von dem Winde gehoben werden kann, und den Flugsand bildet. In den Dammerden mancher andern Gebürge, wie der von Granit, Gneus u. a. kommt sie mit Feldspath, Glimmer, Schörl u. a. Mineralien gemengt vor, und in ihrer vorwaltenden Menge zeigt eine solche Dammerde sehr geringen Zusammenhang, besitzt wenig Wasser-Kapacität, und giebt den Gewächsen, wie besonders bei dem Flugsande, keinen festen Stand, welcher alsdann durch den Anbau von Gewächsen mit kriechenden Wurzeln zu befördern ist. In der Verbindung mit Thon und dem gehörigen Humus wird dieser Boden aber oft sehr fruchtbar.

987.

d) Die Alaunerde (I. 478. II. 200.) findet sich selten rein, kommt aber im innigen Gemenge mit Kieselerde, als Thon, häufig als Dammerde vor. Da die Alaunerde achtmal so viel, als sie wiegt, an Wasser aufzunehmen vermag, dadurch zähe und schlüpfrig wird, und bei dem Eintrocknen stark verhärtet, so nehmen die Gemenge derselben im Thone mehr oder weniger diese Eigenschaften an. Von den Thonarten unterscheidet Einhof aa) den Töpferthon als den zähesten, welcher von Alaunerde 0,20 — 0,80. enthält, und variirt dieser α) als Kley von geringerer Zähigkeit, Wasser-Kapacität, und leichterm Zerfallen im Wasser, auch läßt er sich nicht so hart brennen. β) der Lehm, welcher 0,10 — 0,20 an Alaunerde enthält, so wie auch verschiedene Mengen von Sand und Kalk γ) der Letten als die magerste und wenigst zähe Thonart, von 0,04 — 0,10

an Alaunerde. Ausserdem bb) den Mergel, (II. 290. n. 10.) welcher ein Gemenge von Thon, Kalk, zuweilen auch Bittererde, Glimmer und Kohlenstoff ist. Der Thon an sich giebt nur den Gewächsen durch seinen starken Zusammenhalt eine festen Stand, durch die Menge des eingenommenen Wassers verhindert er zum Theil die zu schnelle Verwesung des Dunges, zieht Sauerstoff und Salpeterstoff aus der Luft an; inzwischen ist er bei starker Austrocknung, wo er erhärtet, den Pflanzen-Wurzeln nachtheilig. Der Mergel ist dagegen nicht so leicht den Fehlern des Thones und Kalkes ausgesetzt, und dient sein Kalkgehalt auch zur Absorbirung vorhandener Säuern in den Böden.

2) Uebrigens kommt in diesen Dammerden auch noch Eisenoxyd (II. 416.) mit mehr oder weniger Manganoxyd (II. 543.) vor.

988.

B. Diese Grunderden und Metalloxyde sind aber nicht als die eigentlichen Nahrungsmittel der Pflanzen anzusehen, sondern nur als Befestigungen der Wurzeln, welche grösstentheils nach dem Capillar-System auf die Zuführung des Wassers wirken, wie dieses nach Bonnets (1) Versuchen mehrerer Körper, wie Mose, Sägespäne, Baumwolle, Papierspäne, und nach meinen Beobachtungen faseriger Gips und schwefelsauern Baryt leisten. Es kommt daher ausser jenen Dammerden an sich, noch die Verwesung der organischen Körper in Betracht, welche II. a) den gemeinen Humus nebst den Salzen bilden, dessen Grundstoffe, aus Kohlen-, Wasser-, Sauer- und Salpeterstoff bestehend, bei der durch die Fortschritte der Fäulniß verstärkten Entweichung des Wasserstoffs, einen vorwaltenden Gehalt an Kohlenstoffsäure erhalten, die besondern Bedingungen unter welchen sich der Humus erzeugt, sind übrigens sehr verschieden, indem er sowohl mit als ohne Zutritt der Atmosphäre, bei vieler, so wie auch bei weniger Feuchtigkeit, in Verbindung mit den Grunderden des Bodens, oder ohne solchen sich erzeugt, daher noch vielerlei Gegenstände bei seiner Entstehung zu untersuchen übrig bleiben.

(1) Experiences sur la vegetation des plantes, dans d'autres matieres que la terre. Par M. Bonnet. I et II. Mem. presentes à l'Acad. roy. 420. 434.)

Digitized by Google

989.

Bringt man Humus unter einen Recipienten mit atmosphärischer Luft, welcher mit Quecksilber, auf welches nur wenig Wasser gegossen worden, gesperrt ist, so verliert die atmosphärische Luft, ohne ihr Volum merklich zu verändern, eine Quantität ihres Sauerstoffgases, welches mit dem Kohlenstoffe des Humus kohlenstofffaures Gas bildet. Da nun reine Kohle diese Verbindung nicht liefern würde, so müssen der Wasser- und Salpeterstoff den im Humus vorwaltenden Kohlenstoff hierzu fähig machen. In der freien Luft, wo nun eben diese Wirkung vor sich gehet, verbindet sich auch der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe, zur Bildung von Wasser, wodurch der Kohlenstoff immer so überwiegend bleibt, jene Zerlegung in der Luft fortzusetzen, sich immer mehr der reinen Kohle zu nähern, und mit den übrigen Grundstoffen des Humus die im Wasser auflösliche Substanz hervorzubringen, welche sich wie ein Extraktivstoff verhält. Wird solcher nach Saußüre durch Abkochung mit Wasser aus dem Humus gezogen, so giebt solcher, einige Zeit der Luft ausgesetzt, bey wiederholter Abkochung eine neue Menge Extraktivstoff, welche größer als die vorige ist, wo sich die fortgesetzte Arbeit der Kohlenstoff endlich ganz erschöpft, und sich auch weniger davon in der Verbrennung eines ausgezogenen Humus findet. Dieser Extraktivstoff ist nun nach Saußüre der eigentliche Nahrungssaft, welchen die Gewächse durch die Wurzeln einnehmen, wenn er in Wasser aufgelöst ist, und solcher liefert die Hauptquelle der mehresten nächsten Bestandtheile der Pflanzen.

990.

Dieser Extraktivstoff des Humus wird aber in atmosphärischer Luft endlich im Wasser unauflöslich, da sich sein Kohlenstoff mit dem Sauerstoffgase der Luft zu Kohlenstofffäure, und sein Wasserstoff mit solchen zu Wasser verbindet. Eine Auflösung des Extraktivstoffes im Wasser der Luft ausgesetzt, bildet Häutchen, welche sich bis zur gänzlichen Fällung desselben vermehren lassen. Bey Böden, welche an Humus reich sind, finden sich daher auf dem Wasser in den Furchen dergleichen glänzende Häutchen, welche aber nicht mit den regenbogenfarbigen von thonigen Böden zu verwechseln sind, die von den oxydirten Ei-

Digitized by Google

seneroyden des Thones herrühren. Dieser in Wasser unauflösliche Extraktivstoff ist gleichwohl in Alkalien auflöslich, und läßt sich durch solche aus dem Humus extrahiren, wobey aber nach Crome*) immer ein Rückstand bleibt, welcher durch Ausglühen zersetzt werden muß, und nach Einhof am vollkommensten durch einen Zusatz von salpetersaurem Ammonium bewirkt werden kann. Crome empfiehlt daher für solche Böden den Gebrauch der Aschen, des Rasenbrennens, das Ueberstreuen mit Torfasche, oder auch mit Seifensiederasche.

(*) Ueber den sogenannten unauflöslichen Humus und die Mittel ihn auflöslich zu machen. In Hermstädts Archiv der A. Chemie. IV. 203.

991.

Aufferdem ist aber der Extraktivstoff unter gewissen Umständen einer gänzlichen Auflösung ausgesetzt, wo er bloß Erden und Metalloxyde aus den organischen Körpern zurückläßt. Beweise hievon sind solche durch unschickliche Kulturen ganz erschöpfte Ländereyen. In der Tiefe angehäufter und von der Luft abgeschlossener Humus kann aus Mangel der Wirkung des Sauerstoffs auf den Kohlenstoff keinen Extraktivstoff enthalten, da hier nur eine Bildung von gekohltem Wasserstoffe statt findet, und nach dieser mehr kohligen Beschaffenheit der tiefer liegenden schwärzern Schichten zeigen sie auch, da ihnen der Extraktivstoff fehlt, geringere Fruchtbarkeit.

992.

Auf den Humus scheinen auch die Grunderden des Bodens von besonderm Einfluß zu seyn. So wirkt schon der *bindende* Thon auf andere Art, als der lockere Sand, und der Kalk kann ohne Dung Aecker auf einige Jahre im Ertrag erhöhen, eben so auch der Mergel, und beyde sind sogar auf kalkigen Böden die Vegetation zu befördern im Stande. Letztere Erfahrung zeigt schon so viel, daß die Kalkerde ihre Wirkung auf den Humus verlieren könne, welche daher durch frische Kalkerde zu ersetzen ist. Da auch Kalk und Mergel besonders auf alten Humus, so wie auf den ohne Zutritt der Luft gebildeten von vorzüglichem Einfluß ist, so vermuthet Einhof, daß der Kalk hier den Mangel an Wasserstoff ersetze. Daß aber Kalk und Mergel auch zerstörend auf den Humus wirken, wenn er nicht gehörig durch Dung ersetzt wird, zeigt die in der Folge eintretende gänzliche Unfruchtbarkeit solcher Böden.

Digitized by Google

993.

Auſſer jenem gewöhnlichern Humus findet ſich noch ein anderer, welcher freye Säure beſitzt, und ſowohl in niedrigen, ſumpfigen Gegenden vorkommt, wo er b) den richtig benannten fauern Boden giebt, als auch auf Anhöhen unter dem Namen von Heideerde oder Heideboden bekannt iſt. In jenem wachſen vorzüglich Riedgräſer (Carices) Simſen (Juncus) Knopfgras (Schoenus) Binſen (Scirpus) Seidenbinſen (Eriophorum), und in den Heideböden kommen die verſchiedenen Arten der Heiden (Erica) vor. Da dergleichen Gewächſe den ſauern Humus ſo weſentlich zu ihrem Fortkommen bedürfen, ſo laſſen ſie ſich in Gärten nur alsdann fortpflanzen, wenn man ihnen dieſen Boden verſchaffen kann. In kalkigen Gegenden findet man dieſen Humus nicht. Nach Einhofs Verſuchen beſteht die freye Säure deſſelben aus Phosphorſäure und Eſſigſäure, als Produkten der Verweſung, und ſie iſt ſo ſtark mit dem Humus verbunden, daß ſelbſt ſiedendes Waſſer ſie nicht vollkommen extrahirt. Die ſchwache gelbliche Auflöſung giebt nach der Eindickung eine ſäuerliche, extraktartige Maſſe, welche aber von dem Extraktivſtoffe des gemeinen Humus verſchieden iſt, wie dieſes die Gegenwart der Säure, die ſchwere Auflöslichkeit im Waſſer, und ſeine Eigenſchaft, in der Luft nicht unauflöslich zu werden, beweiſt. Wird ſaurer Humus mit aufgelöstem Kali extrahirt, ſo enthält die dunkelbraune Auflöſung den unauflöslichen Extraktivſtoff nebſt den Säuren, welche ſich zuſammen, durch Uebertättigung der Flüſſigkeit mit Salzſäure, in braunen Flocken abſetzen, welche der extraktartigen Maſſe der gelblichen Auflöſung ähnlich ſind.

994.

III. Für ſich kommt der Humus als ein lockeres und ſchwammiges Pulver vor, welches das 4fache ſeines Gewichts von Waſſer einſaugen kann, und durch Kochen mit Waſſer von ſeinem Extractivſtoff befreyt, eine noch ſtärkere Waſſerkapacität erhält. Seine Färbe geht übrigens aus der braunen bey mehrerem Alter in die ſchwarze über; er iſt verbrennlich, und erhielt Sauffüre *) aus Humus, welcher aus Eichenholz entſtanden war, durch trockne Deſtillation von 200 Gr., 124° C. gekohltes Waſſerſtoffgas, 34° C. kohlenſtoffſaures Gas, 53 G. Waſſer mit

Ammonium, 10 Gr. schwarzes Oehl, wo 59 Gr. Kohle blieben, welche nach der Verbrennung 8 Gr. Asche übrig ließ.

*) Recherches chimiques sur la végétation. à Paris. 1804.

995.

Da von der Menge und der Vollkommenheit des Humus die Fruchtbarkeit des Bodens abhängt, so wird sich solcher nach der chemischen Untersuchung der Ackererde beurtheilen lassen. Die größte Schwierigkeit wird inzwischen hier durch die starke Affinität des Humus zu dem Sauerstoffe der Luft verursacht, da sich nach diesen nicht wohl ganz zu verhindernden Verbindungen neue Produkte, statt eines Edukts, ergeben können. Kirwan *) bediente sich daher zu diesen Untersuchungen des Verfahrens, die Ackererden, welche bey einer Temperatur von 48° Reaum. getrocknet worden, zu wiegen, und solche nachher in offenem Feuer bis zum Rothglühen zu erhitzen, und den Gewichtsverlust als Humus anzunehmen, worauf die übrigen Erden besonders untersucht wurden.

*) In den Anfangsgründen der Mineralogie. I. 496. und nach Humphrey Davy über die Analyse der Ackererden; in Tillochs Philos. Magazin XXIII. 26. (O. II. 345.)

996.

Lampadius *) bestimmt zuerst bey nasser und trockner Jahreszeit den Wassergehalt von einer bestimmten Menge der Erde, welcher in einer Temperatur von 70° Reaum. verdunstet wird. Hierauf sammelt er das durch Glühen der Erde in einer Retorte sich entbindende gekohlte Wasserstoffgas, und entwickelt durch Salpetersäure das kohlenstoffsaure Gas, so wie die Menge desselben, welche die Gährung der Erde liefert. Nachdem nun die auflöslichen Salze durch Kochen mit Wasser geschieden und crystallisirt sind, und der Betrag der übrigen empyreumatischen Mutterlauge, welche dem flüssigen Dunge ähnelt, bestimmt worden, sucht man durch wiederholtes Glühen der ausgewaschenen Erde ihre noch rückständige Kohlenstoffsäure zu trennen. Die Erden werden alsdenn zu weiterer Disposition mit ätzendem Kali gekocht, und aus der erhaltenen Flüssigkeit die Kieselerde durch Uebersättigung derselben mit Essigsäure geschieden, und die Alaun-Erde nachher durch Kali gefällt. Der Rückstand von dem Sieden mit Aetzlauge wird nun mit Salzsäure aufgelöst, das Ei-

Digitized by Google

senoxyd mit Blausäure, die Kalkerde durch sauerkleesaures Kali, und die Bittererde mit Kali gefällt, worauf diese Niederschläge nach dem Ausglühen gewogen werden.

So lieferte eine Freyberger Ackererde zu 500 Gr. bey feuchter Witterung im Merz 237 Gr. an Wasser, bey trockner hingegen im August nur 97 Gr. Aus der getrockneten Erde wurden 25″ C. gekohltes Wasserstoffgas, und durch Salpetersäure 2″ C kohlenstoffsaures Gas erhalten, so wie 19″ C. von demselben Gas durch die Gährung. Durch die weitern Behandlungen ergaben sich 87 Gr. Kohlenstoff, 200,2 Gr. Alaunerde, 170 Gr. Kieselerde, 75,7 an Bittererde, 7,2 Kalk, 6 Gr. auflöslicher Dung oder Extraktivstoff des Humus, 2 Gr. Eisenoxyd und 0.7 Gr. schwefelsaures Eisen.

*) In dessen Sammlung praktisch chem. Abhandlungen. III. 149. (M. V. 351.)

997.

Einhof *) untersucht a) den Wassergehalt des Bodens, b.) worauf er die Fasern, Steine und den Sand, jene vermittelst eines Durchschlags, letztern durch Schlemmen absondert. c) Mit dem hierzu gebrauchten Wasser wird nun die Erde abgekocht, und die abgeschiedene Flüssigkeit weiter untersucht. d) Ist solche schon an sich braun, oder erhält sie diese Farbe an der Oberfläche, welche die Luft berührt, so ist dieses ein Kennzeichen von der Gegenwart des Extraktivstoffes, wovon sie nichts enthält, wenn sie ungefärbt bleibt. e) Giebt sie mit Kali einen weißen Niederschlag, so zeigt solcher einen Gehalt von schwefelsaurem, oder salpetersaurem Kalk. f) Schwefelsaures Eisen entdeckt sich durch Galläpfel-Tinktur, an einem bläulichen oder schwarzen, und durch Kali in einem braunen Niederschlag. g) Wird die Flüssigkeit durch schwefelsaures Silber milchig, so giebt dieses einen Gehalt von Kochsalz zu erkennen. h) Diese Prüfungen setzt man so lange mit den neuen Absuden fort, bis sie nichts mehr enthalten, worauf sie sämmtlich eingedickt und der Rückstand, in Hinsicht jener schon angedeuteten Gehalte, weiter untersucht wird. i) In der oben (e) zurückbleibenden Erde ist nun noch der Humus enthalten, dessen Menge dnrch Eintrocknen und Ausglühen des erdigen Rückstandes zu bestimmen ist. k) Hierauf können nun die rückständigen Erden nach 990 weiter untersucht

Digitized by Google

werden. Einhof fand auf solche Art bey der Zerlegung des so fruchtbaren Bodens des Oderbruchs folgende Resultate: Im natürlichen Zustande war die Erde grauschwarz, zerfiel leicht im Wasser, und zeigte sich feucht sehr schlüpfrig; an der Luft getrocknet fühlte sie sich fett an, und war sehr hart; sie brauste nicht mit Säuren, brannte sich ziegelroth, wobey sie innen kohlenschwarz blieb, und sich nicht wieder in Wasser erweichte. Der Absud dieser Erde war und blieb auch an der Luft ungefärbt, gab gar keinen Niederschlag mit Kali. Die eingedickte Flüssigkeit lieferte sehr wenig von einer bräunlichweißen Masse, deren Auflösung im Wasser von schwefelsauerm Silber weiß getrübt wurde, welcher hiemit angezeigte Gehalt von Kochsalz aber so gering war, daß er nicht in Anschlag gebracht werden konnte. Der durch Schlemmen abgesonderte Sand betrug 0,055 und die übrige Erde enthielt keinen sauern Humus, da sie keine Röthung von Lackmus zeigte. In starker Hitze wurde sie anfänglich kohlschwarz, bey dem Glühen aber ziegelroth, und ihr Verlust gab 0,096 an Humus. Hierauf wurde die Erde mit destillirtem Essig übergossen, die Auflösung abgedampft, wo eine weiße Masse zurückblieb, welche mit Alkohol aufgelößt, und nachher mit Schwefelsäure versetzt, einen Niederschlag von Gyps gab, die noch übrige Flüssigkeit aber mit Kali gefällt, einen sehr geringen Gehalt von Bittererde lieferte, welche mit dem milden Kalke zusammen 0,008 ausmachte. Die noch übrige Erde mit noch einmal so viel mildem Natrum geglüht, die Masse aufgeweicht und mit Salzsäure versetzt, wurde gelb und gallertartig, und gab die eingetrocknete, im Wasser wieder aufgelößte Masse einen Absatz von 0,645 an Kieselerde. Die noch rückstehende Flüssigkeit, mit Kali gefällt, gab einen Niederschlag von Alaunerde und Eisenoxyd, welche zusammen 0,32 betrugen.

Hermbstädt (**) findet zur Bestimmung des Humusgehalts in irgend einer Erde folgendes Verfahren am besten. Von der bey 18° Reaum. getrockneten Erde wiegt man eine Menge ab, welche auch nach ihrem cubischen Gehalte bestimmt werden kann. Diese übergießt man in einem zinnernen Gefäße mit 10 Mahl so viel Wasser, nnd setzt der Flüssigkeit 3 — 4 pC. der trocknen Erde an trocknem milden Natrum zu, und kocht die Flüssigkeit unter beständigem Umrühren 30 Minuten lang, und gießt nach-

Digitized by Google

her das Klare ab, worauf mit neuem Wasser und Zusatz von Natrum das Kochen so lange fortgesetzt wird, als das alkalische Wasser noch von der Erde gefärbt wird. Man filtrit nun diese sämmtliche braune Flüssigkeit, übersättigt sie mit verdünnter Salzsäure, wo sich der Humus in 24 Stunden in braunen Flocken niedersetzt, welche man abscheidet, aussüßt, bey obiger Temperatur trocknet und nachher wiegt.

(*) In Hermstädts Archiv der Agrikultur-Chemie. III. 67. IV. 275.
(**) S. F. Hermstädts über den specifiken Unterschied des Humus ꝛc. Im Magaz. d. G. nat. Fr. zu Berlin. V. 124.

998.

Da sich der Humus aus den eigentlich verwesten organischen Körpern bildet, so muß er nach deren Verschiedenheit auch von mannigfaltiger Mischung seyn. Die Gewächse liefern auch hievon hinlängliche Beweise, da sie nicht alle auf einem übrigens reichlich versehenen Boden einen gleich vollkommenen Wuchs zeigen, und auf dem sonst fruchtbarsten Lande keine Heiden fortkommen, so wenig als auf dem besten Heideboden Feld- und Gartenfrüchte gedeihen könnten. Daß übrigens die Gewächse an gewisse Stoffe des Humus mehr oder weniger gebunden sind, zeigt die Erfahrung, nach welcher die Kultur von einerley Gewächse auf demselben Boden nur einige Jahre fortgesetzt werden kann, und nach dieser Zeit nicht weiter auf dem für jene Gewächsart unfruchtbar gewordenen Boden die gehörige Nahrung für solche vorhanden ist. Inzwischen enthält dieser Boden doch noch hinlänglichen Humus für andere Gewächse, und bey einer Erschöpfung von diesen können sich Bestandtheile in solchem entwickelt haben, durch welche er nun fähig ist, das Wachsthum anderer Gewächse ganz vorzüglich zu begünstigen. Auf diesen Erfahrungen beruht nun die Nothwendigkeit des Fruchtwechsels in der Landwirthschaft, dessen nähere Bestimmung aber noch sehr viele Versuche und Beobachtungen fordert, ehe sich hierinn die eigentlichen Gründe werden festsetzen lassen. Die wildwachsenden Pflanzen kommen vielfältig auf Böden hervor, welche fast ganz von Humus erschöpft zu seyn scheinen, wie auf Wegen, Mauern, Dächern, Brachfeldern, denen durch Düngung keine Verbesserung in beträchtlicher Menge zukommen kann. Die Bildung des Humus muß daher zum Theil von noch unbekannten Quellen, und seine Reproduktion vielleicht von der Vegetation selbst mit abhängen.

Digitized by Google

999.

Die Mittel, deren man sich bedient, den Boden für zu kultivirende Gewächse mit einem erneuerten Humus zu versehen, und solchen in dem möglichst höchsten Grad der Fruchtbarkeit zu erhalten, bestehen

A.) in dem Gebrauche verwester thierischer und vegetabilischer Substanzen, welche man als Dung der Dammerde beymengt, und worinn das Düngen der Böden besteht. Da die Verwesung vegetabilischer Körper viel langsamer, als die der thierischen, vor sich geht, so wählt man hierzu vorzüglich letztere in Verbindung mit jenen, und zwar von solchen besonders die Abgänge der Thiere sowohl in dem eigentlichen Dunge (II. 935 u. f.) als dem Harne oder flüssigen Dunge (II. 941 f.) Die bisherigen Anwendungen dieser Dungarten sind aber nach Hermbstädt in jedem gewöhnlichen landwirthschaftlichen Verfahren nichts weniger als zweckmäßig, und durchgängig fehlerhaft. Vorzüglich muß man den rohen Dung von dem eigentlich verwesten unterscheiden, welcher letztere allein auf die Vegetation von Wirksamkeit seyn kann. Auch sind hierbey von Stipriani Luiscius nähere Bestimmungen (I. 577. (*)) zu berücksichtigen, in wie ferne die Fäulniß bey mehrerm oder wenigerm Wasser, bey freyem Zutritte der Luft, oder unter Abschließung derselben vorgeht.

1000.

Die vorzüglichsten Verfahrungsarten der Landwirthe bestehen bisher darinn, daß sie

a) den Abgang des Viehes mit dem Harne in einen Behälter leiten, und unter Einwirkung einer großen Menge von Wasser und Zutritt von weniger Luft ihn in Verwesung zu setzen suchen. Das viele Wasser bewirkt aber hier eine gänzliche Auflösung, wo sich kohlenstoffsaures Gas, Ammonium, geschwefeltes und Phosphorwasserstoffgas entbinden, aber ungenutzt für den Boden in die Atmosphäre übergehen, und die eigentliche Dungmasse vermindern.

b) Eine andere Behandlung besteht darinn, daß man den Harn in besondere Behälter leitet, den festen Dung aber in Gruben unter Schoppen sammlet, wo man die Fäulniß mit wenigem Wasser und geringem Zutritt der Luft vor sich gehen läßt.

Digitized by Google

Ohnerachtet der hier vorgehenden unvollkommnen Zerlegung und der allmähligen Eintrocknung der Masse, welche einigermassen die starke Entbindung flüchtiger Theile verhindert, hebt sie doch solche nicht so auf, daß der Verlust nicht noch sehr beträchtlich seyn sollte.

c) Am häufigsten bringt man den frischen Dung sogleich auf die Aecker, wo man ihn mehrere Monate bis zum Unterpflügen liegen läßt, und so bei wenigem Wasser ein starker Zutritt der Luft in Wirksamkeit gesetzt ist. Hierbei verliert die Masse aber gerade den wichtigsten Theil an dem Kohlenstoffe, welcher sich in Verbindung mit dem Sauerstoffe zu kohlenstoffsaurem Gase bildet, und in die Luft übergeht. Uebrigens verbindet sich der Sauerstoff der Luft mit dem Wasserstoffe zu Wasser, welches verdunstet, mit dem Salpeterstoffgase stellt er Salpetersäure, mit dem Phosphorstoffe Phosphorsäure, und mit dem Schwefel Schwefelsäure dar. Es bleibt daher nur etwas Kohle nebst einigen Erden und Salzen übrig. Da also hier der stärkste Verlust von Dünger von sich geht, so ist dieses Verfahren ohnstreitig das nachtheiligste.

1001.

Jene Fehler können nun dadurch gehoben werden, wenn man das Verfahren b. dahin abändert, daß der feste Dung nicht in Fäulniß gebracht, sondern unter luftigen Schoppen dünn ausgebreitet, und wie Heu völlig getrocknet wird. Diesen dürren Dung häuft man hernach in festgetretene pyramidenförmige Schober auf, wo er bis 4 Wochen vor seinem Gebrauch liegen bleibt, und durch diese Unterbrechung der Fäulniß wenig in seinen Bestandtheilen verlieren kann. Wird er nachher bei seinem Gebrauche mit dem gesammleten Harne befeuchtet, so wird er bald in Fäulniß treten, und nun untergepflügt dem Boden diejenigen flüchtigen Theile abtreten, welche sich sonst ungenutzt in der Luft verbreitet haben würden. Auf diesen Verfahren beruht auch eigentlich Bridet's Behandlung des Menschendungs (2), deren Verbreitung vieles zu der Reinlichkeit der Städte beitragen würde. Seine Anlagen zu Rouen, Caen und Paris bestehen aus unter einander angebrachten Bassins, in welchen der flüßige Dung von dem festern abgesondert, und letzterer nachher unter Schoppen getrocknet wird, wo Bridet den leichten düngenden Staub unter dem Namen Pou-

Digitized by Google

drotte verkauft. Er soll aus 16 Pflanzenerde, 16 thierischen Stoffe, 2 an salz- und schwefelsaurer Kalkerde, 36 kohlenstoffsaurer Kalkerde, 12 Kieselerde und 1 Eisen bei 17 an Verluste bestehen.

[1]) Hermbstädt über Fäulniß und Verwesung, mit Rücksicht auf die Bildung des Düngers. In dessen Archiv der Agricultur-Chemie. III. 258.

[2]) Bibliotheque physico-économique. Ann. 1792. ou II. Année. T. II. à Paris 1792. 41. auch in Hermbstädt's Archiv der Agr. Chem. I. 230.

1002.

B.) In Ermanglung des thierischen Dunges bedient man sich auch des vegetabilischen, besonders wenn unfruchtbare Ländereien weit von Städten oder Dörfern liegen und in diesen Gegenden selbst wegen Mangel kein Futter für einen Viehstand zu erhalten ist. In Deutschland wählt man in solchen Fällen den Anbau des Buchweitzens oder Heidekorns (Polygonum Tagopyrum) und in Italien den von manchen Arten der Lupinen, welche kurz vor der Blüthe abgehauen und untergepflügt werden. Inzwischen sind diese Gewächse hierzu sehr wenig geeignet, und fand Hermbstädt (*), daß sich vorzüglich Giftpflanzen, wie Schierling (Conium maculatum), Bilsenkraut (Hyoscyamus niger et albus), der Stechapfel (Datura Stramonium), das Kartoffelkraut (Solanum tuberosum) und einige andere Gewächse, wie die Kohlrübe (Brassica Napobrassica), die Steckrübe (Brassica Rapa), die rothe Rübe (Beta vulgaris), und die Runkelrübe (Beta Cicla) durch ihren Gehalt an Schwefel- und Phosphorwasserstoff, so wie an Kohlen- und Salpeterstoffe, dem thierischen Dünger noch am mehresten näherten. Unter diesen zeigte sich die Düngung unfruchtbarer Sandböden mit zerhackten Runkelrüben sehr vortheilhaft, dafür einen Morgen 2 ℔. Samen hinreichen, welche $\frac{2}{3}$ rthl. zu stehen kommen, für welchen Preis die thierische Düngung nicht zu liefern wäre. In dem Falle aber, daß ein Boden so schlecht beschaffen sich zeigte, daß der Runkelrüben-Samen nicht in solchem aufgehen könnte, würde man genöthigt seyn, ihn mit anderwärts gezogenen Rüben so lange zu düngen, bis er die hinlängliche Fruchtbarkeit erhalten haben würde.

(*) Dessen Archiv der Agricultur-Chemie. I. 71.

Digitized by Google

1003.

Auſſer den eigentlichen Düngungen mit verweßten organiſchen Körpern kommen

C.) noch einige Hülfsmittel zur Verbeſſerung entweder der Grunderden des Bodens, oder des Humus in Betracht, und gehören hierher

a) die Kalkerde nebſt dem Mergel. Beide zeigen α) auf den zu zähen Thon als Grunderde, die hinlänglich bekannte Wirkung auf ſeine Verbeſſerung. Auſſerdem können ſie aber ſowohl an ſich, als durch ihren Gehalt an Kohlenſtoffſäure auf den Humus von mancherlei Folgen ſeyn. β) Für Böden, welche einen ſauren Humus enthalten, können beide zur Abſorbirung der Säure als die vorzüglichſten Mittel benutzt werden, ihn zu andern Culturen brauchbar zu machen. γ) Auch iſt der Kalk in Verbindung mit Holzkohle und Pferdedung, nach Lampadius (1), von erprobten guten Wirkungen.

b) Der Gips oder die ſchwefelſaure Kalkerde iſt eine eben nicht in allen Gegenden ſo häufige Steinart, und ſind daher die Gipsbrüche in Anſehung ihres Abſatzes beſonders erheblich. Der Gebrauch des Gipſes in der Landwirthſchaft, wo man ihn entweder auf den Boden oder auf die bethauten Gewächſe ſtreut, iſt bekannt, und der Nutzen deſſelben vorzüglich bei den Hülſenfrüchten, wie dem Klee weiter keinem Zweifel ausgeſetzt, ohnerachtet er bei andern Gewächsarten nicht von gleicher Wirkſamkeit iſt. Wodurch er inzwiſchen das Wachsthum gewiſſer Gewächſe ſo ſehr befördert, iſt noch nicht mit völliger Gewißheit beſtimmt, da bei ſeiner ſchweren Auflöslichkeit im Waſſer, und der ſtarken Affinität der Schwefelſäure zu dem Kalke, eine Zerlegung deſſelben noch nicht erweißlich iſt. Die ehedem von mir geäuſſerte Meinung (2), daß er Feuchtigkeit zurückhalte, ſcheint mir auch jetzt nicht unwahrſcheinlich zu ſeyn, ohnerachtet ſie mich ſelbſt nicht völlig befriedigt. Einhof (3) hält dagegen den Gips für ein Reizmittel, welches das Einſaugungs- und Aushauchungs-Geſchäft der Gewächſe befördere, auch könne er vielleicht im Waſſer aufgelöst von den Pflanzen eingeſaugt werden.

(1) Deſſen ökon. chemiſche Verſuche im Großen unternommen, in den Jahren 1801 — 1803. nebſt einigen Witterungsbeobachtungen in Bezug auf die Vegetation. In deſſen Beiträgen zur Erweiterung der Chemie. I. 135. (und in Hermbſtädt's Archiv der Agricultur-Chemie. II. 418. 434.

Digitized by Google

(2) In den Bemerkungen der Kurpfälzischen physik. ökon. Gesellschaft. 1775. 1.
(3) In Hermbstädt's Archiv d. A. C. 362.

1004.

Noch läßt sich aber auch der Gips in gewissen künstlichen Darstellungen benutzen, und gehört dahin

α) seine Absetzung aus den Salzsohlen bei deren Gradirung, wo er sich an die Reiser niederlegt, und den Dornstein bildet, und noch mit etwas Thon und Salz verbunden ist.

β) Läßt sich unter gewissen günstigen Umständen künstlicher Gips auch vortheilhaft gewinnen. Nach Lampadius wichtigen Versuchen (1) über die Benutzung der bei dem Amalgamiren der Silbererze zu Freiberg übrig bleibenden Lauge, welche aus schwefelsauerm Natrum und salzsauerm Eisen besteht, fand sich, daß solche mit gebranntem Kalke gesättigt, ein Düngesalz gab, welches aus Gips, stark oxydirtem Eisenoxyde und etwas Kochsalz bestand. Dieses Düngersalz, welches nur die Hälfte des gewöhnlichen Düngers fordert, hat sich nun nach fortgesetztem Gebrauche bei den mehresten Getreidefrüchten, bei Kartoffeln, Lein, Leindotter, und beim Graswuchse so vortheilhaft bewiesen, daß es in der Freiberger Gegend häufig benutzt wird. Auf gleiche Art würde sich aus den Mutterlaugen der Alaun- und Vitriolsiedereien durch Vermischung mit gebranntem Kalke ein eisenhaltiger Gips, und wenn der getrockneten, gepochten und gesiebten Masse z. p. C. Kochsalz zugesetzt würde, ein ähnliches Dungsalz erhalten lassen (4). Um solches aber mit Vortheil zu gewinnen, müßte doch die Lauge keinen größern Gehalt von Alaunerde als von Eisen besitzen.

(1) a. a. O. 1001. (4) 377.
(2) e. das. 417.

1005.

C.) Der salpetersaure Kalk (II. 245.), welcher nicht selten in mergelartigen Böden vorkömmt, entsteht durch Anziehung des Sauerstoffs der Luft durch den Salpeterstoff des Dunges, wo die hiedurch gebildete Salpetersäure sich mit der Kalkerde zu diesem Salze verbindet. Nach der Fruchtbarkeit solcher Böden ist es wohl wahrscheinlich, daß diese Verbindung einen vorzüglichen Theil an solcher besitze. (1).

Digitized by Google

d) Salzsaurer Kalk (II. 247.) kommt in Verbindung mit dem Kochsalze und schwefelsauren Natrum vor, so wie in dem Pfannensteine der Salzsiedereien, welcher häufig als Düngsalz benutzt wird (2).

e) Der phosphorsaure Kalk (II. 246.) findet sich in Knochen, Hörnern, Klauen und Huf, welche auch zur Düngung, besonders in gebürgigen Gegenden dienen. Nach Lampadius Versuchen (3) waren sie gebrannt von vorzüglicher Wirkung auf Roggen, welcher schwere Aehren trug. Inzwischen läßt sich von diesem Verbesserungsmittel, wegen dem anderweitigen Gebrauch jener Materialien, keine so allgemeine Benutzung machen, und wird sie sich mehrentheils nur auf die Klauen und den Huf beschränken müssen.

(1) Einhof in Hermbstädts Archiv d. A. C. II. 368.
(2) Klaproth's Beiträge. I. 370.
(3) a. a. O. 1001. (1) 415. n. 2.

1006.

Ohnerachtet die Vermengungen der Böden mit andern Erdarten und ihre Verbesserung dadurch mit sehr vielen Hindernissen in der Ausführung, und ausserdem mit großen Kosten verbunden seyn würde, so treten doch Fälle ein, wo sich dieses durch die Nähe eines andern Bodens leichter bewirken läßt. In diesen günstigen Umständen dient

f) die Thonerde oder der Thon, wenn er einem zu lockern sandigen Boden beigemengt werden kann, zu dessen Bindung, und ebenfalls auch zur Verbesserung der kalkigen Böden; so wie gegenseitig der zu zähe und feste Thon sich durch Kalk und Sand brauchbarer machen läßt.

1007.

g) Von den freien Säuren wird sich schwerlich jemals ein eigentlich landwirthschaftlicher Gebrauch zur Verbesserung der Böden machen lassen; da aber manche Versuche im Kleinen zu größern Anwendungen verleiten könnten, so wird es nicht überflüßig seyn, diese Wirkungen der Säuern näher zu erwägen.

α) Was die Schwefelsäure anbetrifft, so sind die Resultate über ihren Einfluß auf die Vegetation noch gar nicht zu vereinigen. Blumenbach (1) schreibt ihr düngende Kräfte zu, da hingegen Lampadius (2) sie in einer Verdünnung von $33\frac{1}{3}$ mal so viel Wasser bei Roggen so nachtheilig fand,

daß er kaum halb so gut, als in der bloßen Brache, und er hiernach vermuthet, daß die in England gerüh guten Wirkungen dieser Säure nur auf einem Kalkboden Erzeugung von Gips hätten statt finden können, und eben Meinung ist auch nach seinen eigenen Erfahrungen hof (3).

β) Von vortheilhaftem Einfluß auf die Vegetation aber Einhof (4) die Salpetersäure, indem er in folgenden Jahre an der mit dieser verdünnten Säure besp ten Luzerne (Medicago sativa) einen höhern und stä Wuchs und dunklere Blätter fand, welche sie sehr vor andern nicht so behandelten unterschieden.

γ) Von Humboldts Versuche über die Wirkung oxydirten Salzsäure auf das Keimen der Samen ben sich nach Einhofs (5) Versuchen so weit bestä daß diese Säure auf den Keim der Samen sich sehr th beweist und das Keimen beschleunigt, hingegen auf den W thum der bereits entwickelten Pflanzen, ist sie von nachte gem Einfluß, da solche hievon zu Grunde gehen.

(1) Im Verkündiger. 1800. 50. St. 397.
(2) a. a. O. 1003. (1) 417.
(3) In Hermbstädts Archiv d. A. C. IV. 5.
(4) a. a. O. 6.
(5) Eben das. 1.

1008.

h) Von Mittelsalzen können folgende zur Erhöhung der Fru barkeit der Böden dienen:

α) Das schwefelsaure Natrum (Glauberfal welches nach Lampadius (1) Versuchen in der Vermehr des Graswuchses jenem Düngsalze (II. 1002. β.) beikommt, Getreidefrüchte u. a. aber demselben nachsteht. Ohnerachtet von Ingenhouß und Young in England empfohlen w den, und nach jenen Erfahrungen auch von Wirksamkeit ist kommt es nur in Concurrenz mit jenem Dungsalze darauf an, Preise zu vergleichen, welche von dem Centner jenes Dungsa ⅔ rthl. von schwefelsaurem Natrum aber, welches vortheilha auf den Glashütten zu benutzen ist, 3 rthl. betragen. Se werden diese Verbindungen diese Wahl bestimmen können, manchen Fällen aber, wie zu Wimpfen am Berge der Pf nenstein von diesem Salzwerke, nach seinem Gehalte a. schwe

sauern Natrum, dem Gebrauche dieses Salzes beförderlich seyn können.

β) Das salpetersaure Kali (Salpeter) kommt in manchen sehr fruchtbaren Böden schon natürlich vor, wo es sich durchs Auslaugen, wie aus Salpetererden scheiden läßt. Dem Boden künstlich beigemengt zeigt es sich nach Lampadius (2) von ganz vorzüglicher Wirkung auf Roggen, welcher so stark daran in die Höhe wuchs, daß er sich nach der Blüthe beinahe gelegt hätte.

γ) Das salzsaure Natrum (Kochsalz) zeigt sich schon an denen Gewächsen am Meeresstrande, welche das Natrum oder die Soda liefern, als einen nothwendigen Bestandtheil ihres Bodens. Gute Wirkungen des Kochsalzes auf Getreidefrüchte bestättigt auch Lampadius nach eigenen (3) als Anderer Erfahrungen, welche zugleich ergeben, daß nur eine geringe Menge von Kochsalz gute, ein Uebermaas desselben aber nachtheilige Wirkungen hervorbringe. Ausserdem kommt auch Kochsalz in dem als Düngsalz gebräuchlichen Pfannenstein von den Salzsiedereien vor.

(1) a. a. O. 1003. (1).
(2) Eben das.
(3) Eben das.

1009.

i) Der Torf giebt ein vorzügliches Düngungs- oder Verbesserungsmittel der Böden, wenn man ihn nach Hermbstädt (1) mit $\frac{1}{10}$ Holzasche oder gebrannten Kalk, oder mit $\frac{1}{4}$ Potasche vermengt und befeuchtet 6 Monate liegen läßt. Lampadius (2) schlägt hierzu die Hälfte Kalk vor, wo er eine stärkere Wirkung als gleichviel Dung geäussert habe.

k) Zu den Mitteln, einen Boden zu verbessern, gehört auch noch das Rasenbrennen, welches nach Thaer (3) nicht nur bei Böden von sauerm Humus, sondern auch bei andern Brachfeldern mit großem Nutzen angewendet wird. Zu einer richtigen Beurtheilung der hier vorgehenden chemischen Zerlegungen und neuen Bildungen, sollten die Grunderden und die Beschaffenheiten des Humus eines solchen Bodens, so wie die Natur der darauf gut fortgekommenen Gewächse bekannt seyn. Auch muß nach Einhof (4) hiebei auf die zurückbleibende Asche und auf die Wirkung der Hitze auf den untern Humus Hinsicht genommen werden. Die Asche auf einem Boden mit

sauern Humus bestund nach dessen Versuchen aus phosphor- und kohlenstoffsauerm Kalk, kohlenstoffsaurer Bittererde, Kieselerde, Alaunerde und Eisenoxyd, und in dem Ausslüssungswasser befand sich Gips, und waren die kohlenstoffsaure Kalkerde und Bittererde zur Absonderung der Säure in dem rückständigen Humus geschickt. Durch die Hitze bei dem Verbrennen erhält der saure Humus einen widrigen, dem Menschendung ähnlichen Geruch, welcher einen neuen Gährungs-Prozeß anzeigt, und sammlet man diese Dünste in geschossenen Glocken, so liefern sie Wasser mit Ammonium.

(1) Archiv der A. Chem. IV. 105.
(2) a. a. O. 1001. (1). 372.
(3) In dessen Einleitung zur Kenntniß der englischen Landwirthschaft. III. 597.
(4) In Hermbstädts Archiv d. A. Ch. II. 354.

1010.

1) Die Metalloxyde zeigen verschiedene Wirkungen in Ansehung der Verbesserung der Böden. Was

α) das Eisenoxyd anbetrifft, besonders wie es in den thonigen Böden so häufig vorkommt, so besteht seine Wirkung auf die Vegetation vorzüglich in dem Reitze des Sauerstoffs auf die Gewächse, als auch in der Bildung der Kohlenstoffsäure mit dem Kohlenstoffe. Von dem Eisenoxyde hängt auch besonders die Wirksamkeit des obigen Dungsalzes (II. 1002. β) ab.

β) Das schwefelsaure Eisen (Eisenvitriol) kommt in Böden vor, welche Eisenkies enthalten, und sind bisher die Resultate seiner Wirkung auf die Gewächse zweifelhaft gewesen. Hermbstädt's (1) und Poiret's (2) Beweise seiner vortheilhaften Wirkungen auf das Wachsthum der Pflanzen, und besonders des Letztern Erfahrungen über den Gebrauch eines kiesigen Torfs, welcher für sich, als auch gebrannt von vorzüglicher Fruchtbarkeit war, sagt Einhof (3) Erfahrungen von sehr nachtheiligen Wirkungen entgegen. Crome (4) zeigte hierauf, daß ein stark vitriolhaltiges Mineral zu Zittau, in dortiger Düngung benutzt werde. Die Bestandtheile von diesem Mineral waren 53. Eisenvitriol, 47. an Kohle, welche aus 5½ Erdharz, 25¼. bräunlicher Substanz und 16¼ Asche bestand, wovon letztere 1¼. Eisenoxyd, 1. an Sand, 6½ Kieselerde mit Eisenoxyd, und 7½ Alaunerde mit Eisenoxyd enthielt; hiernach folgert Crome, daß der reine Eisenvitriol den Vegetabilien

sehr

sehr nachtheilig sey, vortheilhaft aber in der Verbindung mit verwesten Vegetabilien und kohligen Substanzen werde, indem sich in solcher wahrscheinlich eine Zersetzung der Schwefelsäure durch den Kohlenstoff ereigne, wo sich Kohlenstoffsäure und gekohlter Schwefel bilde, auch sich noch geschwefeltes Wasserstoffgas erzeugen könne, wobei endlich das Eisen als Oxyd übrig bleibe.

(1) Hermbstädt's Archiv der A. Chem. II. 415. n. 2.
(2) IVme Mem. sur la tourbe pyrileuse du departement de l'Aisne; son emploi dans l'Agriculture et les Arts. Journ. de phys. LVII. 249. (N. III. 618. und auch in Hermbstädts Archiv der A. Chemie. IV. 17.)
(3) In Hermbstädts Archiv der A. Chemie. II. 366. c.
(4) Eben das. IV. 224.

1011.

γ) Vom Mangan- und rothen Bleioxyde fand Einhof (1) keine Beförderung weder des Keimens noch des Wachsthums der Gewächse.

δ) Das Arsenik-Oxyd verdient aber in verschiedenen wichtigen Hinsichten noch eine besondere Erwägung. Lampadius (2) wurde zur Untersuchung desselben dadurch veranlaßt, da Arsenik-Hütten wegen ihrem Arsenik-Dampf auf die umliegenden Böden zu wirken schienen, und zu bestimmen war, in wie weit der Arsenik in die Pflanzen übergehe, und die Früchte ohne Nachtheil zur Nahrung gebraucht werden könnten. Zu Ehrenfriedersdorf, wo sich von den Hütten die Arsenikdämpfe auf die Felder niederschlagen, wächst gleichwohl ein guter und reiner Roggen, welcher unter dem Namen des Giftroggens wegen seiner Schwere gerne zur Saat gewählt wird. Inzwischen ist durch landesherrliche Befehle der Gebrauch dieses Roggens zum Brauen und Backen untersagt. Lampadius fand, daß unreiner Arsenik aus den Giftfängen, mit feuchter Erde vermengt und auf die Böden gestreut, einen viel ausgezeichnetern Getreidewuchs hervorbrachte, als er in der bloßen Brache sich fand. Roggen, auf welchen das Arsenik-Oxyd ganz vorzüglich wirkt, enthielt nach chemischer Untersuchung der Körner und des Strohes, keine Spur von Arsenik, so daß letzteres an Pferde verfüttert, und das Mehl von Menschen und Vieh ohne Schaden genossen werden konnte. Daß das Arsenik-Oxyd durch seinen Sauerstoff diese Wirkungen auf

die Vegetation hervorbringe, ist den Eigenschaften anderer Metalloxyde analog; ausserdem kann er aber manche an den Wurzeln nagenden Insekten und Gewürme tödten, und auch dadurch die Vegetation befördern. Bei alle dem bleibt aber doch die Bedenklichkeit, daß bei trocknem Boden durch den Wind in die Höhe getriebene Theile des Arsenikoxyds sich zwischen die Blätter, so wie zwischen die Blumendecken und Blumenbälge setzen, und so im Genusse von Menschen und Vieh tödtliche Wirkungen äussern können.

(1) In Hermbstädts Archiv d. A. Ch. IV. 1.
(2) a. a. O. 1003. (1) 413. u. f.

Anhang.

Von der chemischen Untersuchung der gemeinen und mineralischen Wässer, nebst den Salzsohlen.

1012.

Bei der obigen Betrachtung des Wassers nach seinen wesentlichen Bestandtheilen und Eigenschaften (I. 429—432.) konnten die Verschiedenheiten desselben in dem Gehalte der aus den Gebürgen aufgelößten Substanzen noch nicht untersucht werden, da sie auf der weitern Kenntniß der hier sich vorfindenden zufälligen Bestandtheile beruhen. Die chemische Analyse solcher Wässer folgt daher wohl am schicklichsten nach den Mischungen der unorganischen und organischen Körper, von welchen das Wasser seine zufälligen Bestandtheile erhält, deren Eigenschaften und Abscheidungen schon in dem obigen enthalten sind.

1013.

Die Analyse der so verschiedenen Wässer (I. 429.) gehört aber zu den schwersten chemischen Arbeiten, da nicht nur viele Bestimmungen der Gehalte von den noch so sehr zu berichtigenden Neutralitäts-Tabellen (unter der Nro. J.) und den Verwandts

Digitized by Google

schaftstabellen (unter Nro. A.) abhängen, sondern auch manche Bestandtheile der Wässer in so geringer Menge vorkommen, daß sie große Quantitäten des Wassers zur Untersuchung fordern. Vor der Zerlegung solcher Wässer ist es aber nöthig 1) die Lage der Gegend, wo sich die Wässer befinden, deren Gebürgsarten, und, wenn es möglich ist, auch die innere Beschaffenheit derselben zu untersuchen.

2) Ist die Beständigkeit oder Abnahme der Quellen in der Wassermenge, welche sie liefern, zu beobachten, und

3) nach Beschaffenheit der Brunnen-Anlagen eine Ausschöpfung und Reinigung derselben vorzunehmen, und nur möglichst reines Wasser zur Untersuchung zu nehmen. Außerdem sind nachher

4) die Wässer in Ansehung des Geruchs, Geschmacks, der Durchsichtigkeit, dem eigenthümlichen Gewichte und ihrer Temperatur nach, zu verschiedenen Zeiten zu beobachten, so wie auch zu untersuchen, ob sie in offenen oder verschlossenen Gefäßen einen Bodensatz absetzen und hineingelegte Körper inkrustiren.

1014.

Die weitern Untersuchungen betreffen nun

I. die Bestimmungen der gasartigen Flüßigkeiten in den Wässern nach ihrer Beschaffenheit und Menge. Man füllt zu dieser Absicht einen kleinen messingenen, innen vergoldeten, oder einen gläsernen Kolben, beide mit gleichem Entbindungsrohre, mit einer bestimmten Menge von Wasser, welches man durch eine Weingeiste Lampe ins Sieden bringt, nachdem der calibrirte Recipient nebst dem Entbindungsrohre mit demselben Wasser, oder mit Queckſilber gesperrt worden. Das in den Recipienten getretene Gas läßt sich nach den bezeichneten Kubikzollen an solchem bestimmen, wobei aber auf die in dem Kolben befindliche atmosphärische Luft Rücksicht zu nehmen ist. Bei dieser Gas-Entbindung wird das Wasser nun die durch das Gas aufgelößt gewesenen Substanzen absetzen, welche durch Filtration des Wassers abzuscheiden und weiter zu untersuchen sind. Da aber der Gehalt der Wässer an Gasarten nicht zu allen Zeiten gleich bleibt, so werden mehrere solche Versuche nöthig, um aus solchen einen mittlern Gehalt auszumitteln.

1015.

Hierauf sucht man nun II) die Bestandtheile des Wassers, ihrer Qualität nach, vorläufig durch Reagentien zu bestimmen, und

Digitized by Google

zwar sowohl mit dem natürlichen Wasser oder nach einiger Evaporation desselben, indem sich geringe Gehalte nur erst durch Verminderung der Wassermenge entdecken lassen. Diese Fällungen müssen in reinen, vollkommen durchsichtigen Gläsern geschehen und einige Zeit stehen bleiben, wo alsdann einige Niederschläge mit andern Auflosungsmitteln zu prüfen sind.

1016.

Zu den vorzüglichsten Fällungs-Mitteln oder Reagentien gehören

1) Lakmus-Tinktur oder damit gefärbtes Papier, dessen Röthung eine freie Säure anzeigt. (I. 462. n. 2.) Erfolgt diese Röthung nicht mehr nach der Kochung desselben Wassers, so zeigt dieses, daß sie von Kohlenstoffsäure abhing. Durch Säuren rothgefärbtes Lakmus-Papier wird dagegen durch Wiederherstellung der blauen Farbe auf die Gegenwart von freien Alkalien zeigen. (I. 462. n. 2.)

2) Der wässrige Absud von Curcuma, so wie das mit gefärbtes Papier, zeigt, durch Verwandlung seiner Farbe in eine dunkelrothbraune, die Gegenwart von Alkalien an. (I. 462. n. 2.) Wären aber solche mit Kohlenstoffsäure verbunden, so findet jene Farbenveränderung erst bei starker Eindampfung des Wassers statt.

3) Concentrirte Schwefelsäure fällt sogleich die vorhandene Barytерde zu schwefelsaurem Baryt. Bei einem Gehalte von Kohlenstoffsäure, Laugensalzen, Kalk- oder Bittererde bringt sie Blasen oder Perlen hervor. (Verwandtschafts-Tafel. A. I.)

4) Concentrirte Salpetersäure schlägt bei schwefelhaltigen Wässern den Schwefel nieder.

5) Concentrirte Essigsäure macht die Gegenwart des Ammoniums durch die Nebel kenntlich, welche sie mit den Dünsten desselben hervorbringt. (I. 530.)

6) Sauerkleesäure oder Sauerkleesalz fällen die vorhandene Kalkerde als sauerkleesauren Kalk. Erscheint aber in demselben gekochten Wasser dieser Niederschlag nicht, so war die Kalkerde in Kohlenstoffsäure aufgelöst. (I. 537. II. 247.)

7) Kohlenstoffsaures Kali, Natrum und Ammonium (II. 127.) schlagen alle in den Wässern aufgelösten Erden und Metalle nieder, und zeigen durch dabei entstehende Perlen den

Digitized by Google

Gehalt von freier Säure. (Verwandtschafts-Tafel A. XXVI—XXVIII.) Noch besonders dient das kohlenstoffsaure Ammonium zur Entdeckung des Kupfers, wenn es nicht in gar zu geringer Menge vorhanden ist, wo es einen graubläulichen Niederschlag liefert, welcher sich bei Uebersättigung mit Ammonium wieder im Wasser auflöst und solches blaufärbt. (II. 398.)

8) Gereinigtes blausaures Kali schlägt das Eisen als Berlinerblau nieder. Erfolgt aber bei demselben gekochten Wasser kein solcher Niederschlag, so war das Eisen in Kohlenstoffsäure aufgelöst, und nach deren Entbindung durchs Kochen ausgeschieden. Bei vorhandenem vorwaltenden Natrum wird die Sättigung desselben durch Salpetersäure nöthig, wenn die Blausäure ihre Wirkung zeigen soll. (I. 549—551.)

9) Galläpfel-Tinktur, mit Weingeist bereitet, entdeckt die geringste Menge von schwefelsaurem Eisen durch einen röthlichen, violetten oder tintenartigen Niederschlag. Bei heißen Quellen zeigt sich inzwischen der Umstand, daß dieser Niederschlag nur bei dem Brunnen erfolgt, und nach der Erkältung des Wassers nicht leicht mehr. Bei Uebermaaß von Natrum im Wasser wird dessen Sättigung durch Salpetersäure nöthig, um dem Niederschlage eine schwärzere Farbe zu verschaffen. (I. 540.)

1017.

10) Kalkwasser zeigt durch Trübung der Wässer ihren Gehalt an Kohlenstoffsäure an. Anfänglich wird der Niederschlag wieder aufgelöst, und je mehr man zum völligen Niederschlage an Kalkwasser zusetzen muß, desto mehr enthält es Kohlenstoffsäure. (I. 236.) Bei Schwefelwässern zeigen nach Westrumb (*) 20 Gran an solchem Niederschlag auf 10 Kubik-Zolle von kohlenstoffsaurem Gase.

(*) Dessen kleine Schriften, phys. chem. und technischen Inhalts. I. Band. (J. XXI. 334.)

11) Salpetersaure, salzsaure und essigsaure Barytерde zeigt, wegen ihrer stärkern Verwandtschaft zur Schwefelsäure, deren Gegenwart in den Wässern durch Fällung von schwefelsaurem Baryt an, welcher zugleich bei einem Gehalte von Schwefelkali oder geschwefeltem Wasserstoffgase röthlichbraun gefärbt ist. (Verwandtschafts-Tab. A. XXX.)

Digitized by Google

1018.

12) Salzsaure Silber-Auflösung entdeckt die geringste Menge von Salzsäure in den Wässern durch den weißen Niederschlag von Hornsilber, welches sich am Lichte schwärzlich färbt; weniger empfindlich ist aber jene Auflösung gegen die Schwefelsäure. (II. 339. 344.)

13) In der Kälte bereitete salpetersaure Quecksilber-Auflösung zeigt den geringsten Gehalt von Salzsäure durch den weißen Niederschlag von salzsaurem Quecksilber, und in dem Fall solches schwärzlich wäre, würde es die Gegenwart von Schwefelkali anzeigen. (II. 361. 366.)

14) Trockner ätzender Sublimat wird von kohlenstoffsauren Laugensalzen röthlich, von ätzenden aber, so wie von kohlenstoffsaurer Kalk- und Bittererde weiß gefällt. Braune oder schwarze Niederschläge desselben lassen Schwefelkali vermuthen. (II. 368.)

15) Die Auflösung von Bleizucker dient vorzüglich zur Entdeckung des in den Wässern mit Schwefel- oder Salzsäure verbundenen Natrums, indem sich jene beiden Säuren mit dem Blei als schwefel- und salzsaures Blei niederschlagen, das Natrum aber in Verbindung mit der Essigsäure zurückbleibt. Die Menge des Natrums ergiebt sich nun durch Eindickung dieser Flüssigkeit und Ausglühen des Rückstandes, wo sich die Essigsäure zersetzt und das Natrum allein zurückbleibt. Da auch das salzsaure Blei in Essigsäure auflöslich ist, das schwefelsaure aber nicht, so lassen sich beide scheiden, wo nach der Neutralitäts-Tabelle J. sich die Menge der Schwefel- und Salzsäure, und die des schwefelsauren Natrums und des salzsauren Natrums in dem Wasser bestimmen läßt. Blei mit concentrirter Essigsäure übersättigt zeigt nach Westrumb a. a. O. durch 19 Gran an grauem Niederschlag in Schwefelwässern, 10 Kubikzolle von Schwefelwasserstoffgasgehalt an. (Verwandtschafts-Tab. A. n. L.)

16) Terpenthin-Oehl zeigt einen Schwefelgehalt des Wassers an, wenn es im Sieden mit solchem eine rothe Farbe annimmt.

17) Seife löst sich schwerer in Wässern auf, welche viele freie Säure und viele alkalische oder erdige Salze enthalten, und in der mit Weingeist aufgelößten Seife einen Niederschlag bewirken.

Digitized by Google

18) Alkohol, in hinlänglicher Menge den Wässern zugesetzt, schlägt die in ihm unauflöslichen Salze nieder. (Tabelle. H.)

1019.

Aus diesen vorläufigen Versuchen lassen sich nun die vorzüglichsten Bestandtheile der Wässer erkennen, und sind hiernach die übrigen Verfahrungsarten einzuleiten, durch welche die Mengen derselben nähere Bestimmung erhalten. Was nun III. diese eigentliche Analyse der Wässer betrift, so können die Bestandtheile 1) durch theilweise Absonderung aus bestimmten Mengen von Wasser im Quantitativen dargelegt werden. So lassen sich

a) die durch Kohlenstoffsäure aufgelöst enthaltenen Metalloxyde und Erden bloß durch Kochen des Wassers abscheiden, indem sie sich durch Entweichung jener Säure fällen. Ist nun die hierbei sich entbindende Kohlenstoffsäure in ihrem Volume nach 1014 bestimmt, so suche man auch die in dem Niederschlage sich befindende, durch Ausglühen in einer gläsernen Retorte zu entbinden, und ihrem Volume nach anzugeben. Wird dieser ausgeglühte Niederschlag nachher mit Salzsäure aufgelöst, so bleibt bei einem Gehalte von Kieselerde solcher zurück; aus der erhaltenen salzsauern Auflösung läßt sich aber nun durch Blausäure das Eisen als Berlinerblau, durch Sauerkleesäure die Kalkerde als sauerkleesaure Kalkerde, und die Bittererde durch kohlenstoffsaures Kali scheiden, wovon sich die eigentlichen Bestandtheile näher durch Rechnung bestimmen.

b) Nach Abscheidung jenes Niederschlags von dem gekochten Wasser läßt sich nun in diesem die Säure in dem schwefelsauern Natrum durch salzsauern Baryt, (1017. n. 11.) aus dem erfolgenden Niederschlage von schwefelsauerm Baryt, der Menge nach, aus der Neutralitäts-Tabelle finden.

c) Die Menge der Salzsäure in dem salzsauern bestimmt sich nach 1018. n. 12. durch salpetersaure Silber-Auflösung, wo in dem Falle, daß auch kohlensaures Natrum vorhanden seyn sollte, jene Silber-Auflösung mit Säure übersättigt seyn müßte.

d) Das Natrum läßt sich übrigens nach 1018. n. 15. mit aufgelöstem Bleizucker, nachdem daselbst angezeigten Verfahren ausmitteln. Da aber ausser dem schwefel- und salzsauren Natrum auch kohlenstoffsaures vorhanden seyn kann, so bestimmt man letzteres durch Bestimmung der Schwefelsäure, welche zu des-

Digitized by Google

sen Sättigung nöthig ist, und sättigt alsdann eben so viel Schwefelsäure mit getrocknetem Natrum, wodurch sich die Menge jenes Natrums durch Rechnung ergeben wird.

1020.

2) Kann auch nach jenen Bestimmungen das Wasser bis zur völligen Eintrocknung abgedampft werden, wo der ganz trockne Rückstand

a) mit Alkohol in cylindrischen Gläsern 24 Stunden lang bey mittlerer Temperatur und fleißigem Umrühren extrahirt wird. Der filtrirte Alkohol wird nachher bis zur Trockne abgeraucht, und der Rückstand abermals mit so viel Alkohol übergossen, als zur Absonderung des wenigen Kochsalzes erforderlich ist, welches vorher mit in den Alkohol übergegangen war. Nach Abdampfen dieser letztern Auflösung wird dieser Rückstand an Kochsalz gewogen.

b) Bestünde nun der erstere Rückstand aus salzsaurer Kalkerde und wenig salzsaurer Bittererde, so fälle man die wässerige Auflösung desselben unter Erwärmung mit Natrum, wo sich beide Erden niederschlagen, welche nachher mit Schwefelsäure übersättigt werden. Die mit kohlenstoffsauerm Kalke neutralisirte Flüßigkeit wird alsdann filtrirt und der gebildete Selanit abgesondert. Nachdem nun aus der Flüßigkeit die schwefelsaure Bittererde crystallisirt und durch Natrum zersetzt worden, sättigt man die Bittererde mit Salzsäure, und zieht den Gehalt dieser salzsauren Bittererde von jenem Gehalte aus dem Alkohol ab, wo sich die Menge der salzsauern Kalkerde ergeben wird.

c) Nachdem diese zerfließlichen Salze durch Alkohol abgesondert worden, löse man die übrige Masse mit 4mal so viel Wasser auf. Bestünde nun hier der gewogene Rückstand aus schwefelsaurem Kalke, kohlensaurem Kalke und in Eisenoxyd, so wird sich durch Auflösung in Salzsäure der schwefelsaure Kalk abscheiden, und nach dessen Abscheidung durch Filtriren die übrige Flüßigkeit mit ätzendem Ammonium zersetzt, das Eisenoxyd in braunen Flocken fällen, welche ausgeglüht, im erforderlichen Falle auf kohlenstoffsaures Eisen zu reduciren ist. Aus der übrigen Flüßigkeit kann nun durch mildes Natrum die Kalkerde niedergeschlagen werden.

d) Jene Salzauflösung c, von welcher der Rückstand unter-

sucht worden, prüfe man nun in ihrem Gehalte. Durch Versetzung mit mildem Natrum wird sich milde Kalkerde abscheiden, und nachdem das Natrum wieder mit Salzsäure neutralisirt worden, wird, wenn jene Kalkerde mit Schwefelsäure verbunden war, sich durch Zusatz von salzsaurem Baryt schwefelsaurer Baryt niederschlagen, aus welchen sich die Menge der Schwefelsäure ergeben wird. Daß in solchen Fällen kein schwefelsaures Natrum vorhanden sey, sondern Gips nur, wird sich 1) aus den Verhältnissen der Schwefelsäure gegen die Kalkerde im Gipse zeigen, und 2) auch durch Auflösung des trocknen Salzes in 2 Theilen Weingeist und 1 Theil Wasser, wo der Gips ganz allein zurückbleibt.

e) Ohnerachtet jenes Verfahren zur Zerlegung der Wässer hinlänglich ist, so kann auch der Rückstand von dem evaporirten Wasser (a) nach der Behandlung mit Alkohol, mit kaltem Wasser behandelt werden, wo sich die leicht auflöslichen Salze absetzen, und der Rückstand hievon nachher mit vielem Wasser abgekocht wird, wo sich die schwerer auflöslichen Salze auflösen. Hierauf behandelt man den Rückstand mit destillirtem Essig, welcher die Kalk- und Bittererde auflöst, die Alaun-Kieselerde und das Eisenoxyd zurückläßt, welche letztere alsdann durch Auflösung in Salzsäure geschieden werden können, da schon die Kieselerde von solcher nicht aufgelöst wird. Von den Abscheidungen der hier vorkommenden Verbindungen der Erden s. m. von der Kieselerde II. 182. Alaunerde II. 223. Bittererde II. 234. und von der Kalkerde II. 254.

1021.

Diese Untersuchungen betreffen nun nicht allein die eigentlichen heißen oder kalten mineralischen Wässer oder Gesundbrunnen, sondern auch ganz vorzüglich die Salzsohlen. In Ansehung dieser äußert sich Klaproth sehr richtig (*), wenn er sagt: „wie „mancher Irrthum in Berechnungen und Anschlägen würde nicht „vermieden seyn, wenn man z. B. statt der Anwendung des trü„genden, empyrischen Maasstabes der Salzwage, auf deren „Gebrauch zur Bestimmung des Salzgehalts man sich bisher fast „ganz allein eingeschränkt und verlassen hat, eine auf genaue che„mische Zergliederung sich gründende richtigere Kenntniß von „dem wahren Salzgehalt der Sohle, und von den verschie„denen frembartigen Stoffen, welche das Kochsalz darinn zu be-

„gleiten pflegen, hätte zum Grunde legen können?“ Erwägt man auch, daß in den Sohlen von fremdartigen Steffen schwefelsaures Natrum, kohlenstoffsaure Kalk- und Bittererde, salzsaure Kalk- und Bittererde, schwefelsaure Kalkerde (oder Gips) und mehrere vorkommen, so ist es augenfällig, daß eine 6 löthige Sohle viel schlechter seyn könne, als eine 4 löthige, wenn der Salzgehalt von jener geringer, als von dieser ist.

Außer den Sohlen an sich lassen sich übrigens nach obigem Verfahren, die Rückstände an Mutterlauge nach dem Versieden, der Pfannenstein, der Dornenstein und die Reinigkeit des gewonnenen Salzes untersuchen, wovon Klaproth (2) Beispiele geliefert hat.

(1) In den Beiträgen zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. I. 355.

(2) c. daf. 367. 370.

1022.

Da mineralische Quellen und Salzsohlen aus süßem Wasser entstehen, welches sich außer dem Steinsalze noch mit andern auflöslichen Stoffen aus den Erdlagern und Schichten mehr oder weniger sättiget, so erhellt, daß sowohl jene Stoffe durch das Auswaschen sich endlich ganz oder zum Theil erschöpfen, oder auch andere an ihre Stelle treten, als auch durch den Zutritt mehrerer süßen Quellen, oder durch das Versiegen derselben, die Sättigung solcher Wässer und ihre Bestandtheile in der Qualität und Quantität veränderlich seyn müssen. Die chemischen Analysen der Gesundbrunnen und Bäder, so wie auch der Salzsohlen können daher in ihren Resultaten nur für die Zeit gelten, in welcher sie unternommen worden sind; und wären daher besonders in medicinischer Hinsicht jährlich wiederholte Zerlegungen der Mineralwasser nöthig, da nach mehrern Jahren ihre Mischung so beträchtlich verändert seyn kann, daß ihre Wirkungen nicht mehr den vorigen entsprechen würden. Von den neuern Anleitungen zur chemischen Analyse der Wässer s. m.

Kirwan's essay on the Analysis of Mineral-waters. London, 1799.

W. A. Lampadius Handbuch zur chem. Analyse der Mineralkörper. Freiberg 1801. 8. 346. u. f.

Klaproth's Beitr. I. 328. 355. II. 99. 321. IV. 388. V. 185.

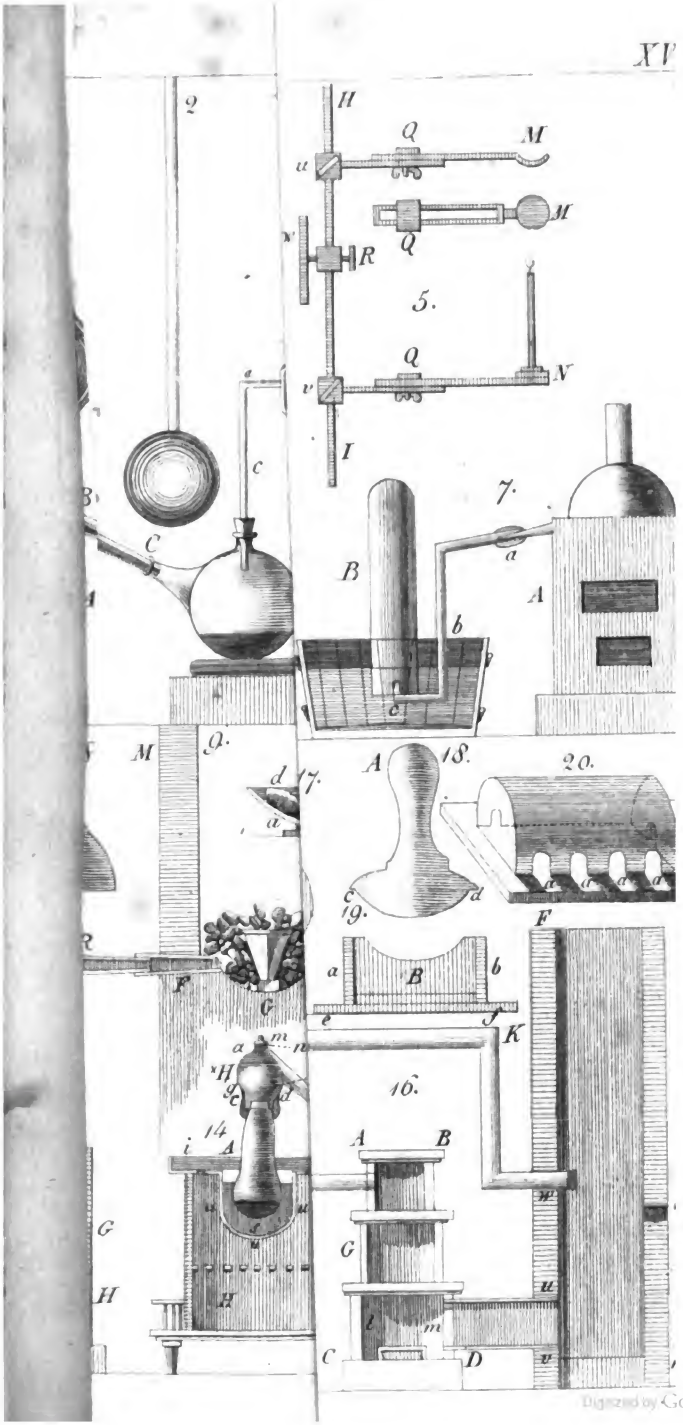
Systematische Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bäder der bekannten Länder, vorzüglich Deutschlands, sowohl nach ihrer physisch-chemischen Beschaffenheit, als auch ihrem medicinischen Gebrauche. Jena und Leipzig 1798. 8.

D. H. E. M. Fenner gemeinnütziges Journal über die Bäder und Gesundbrunnen in Deutschland. Schwalbach 1799. 8.

An treatise on the chemical history and medical powers of some of the most celebrated Mineral-Waters. By W. Saunders. London 1800.

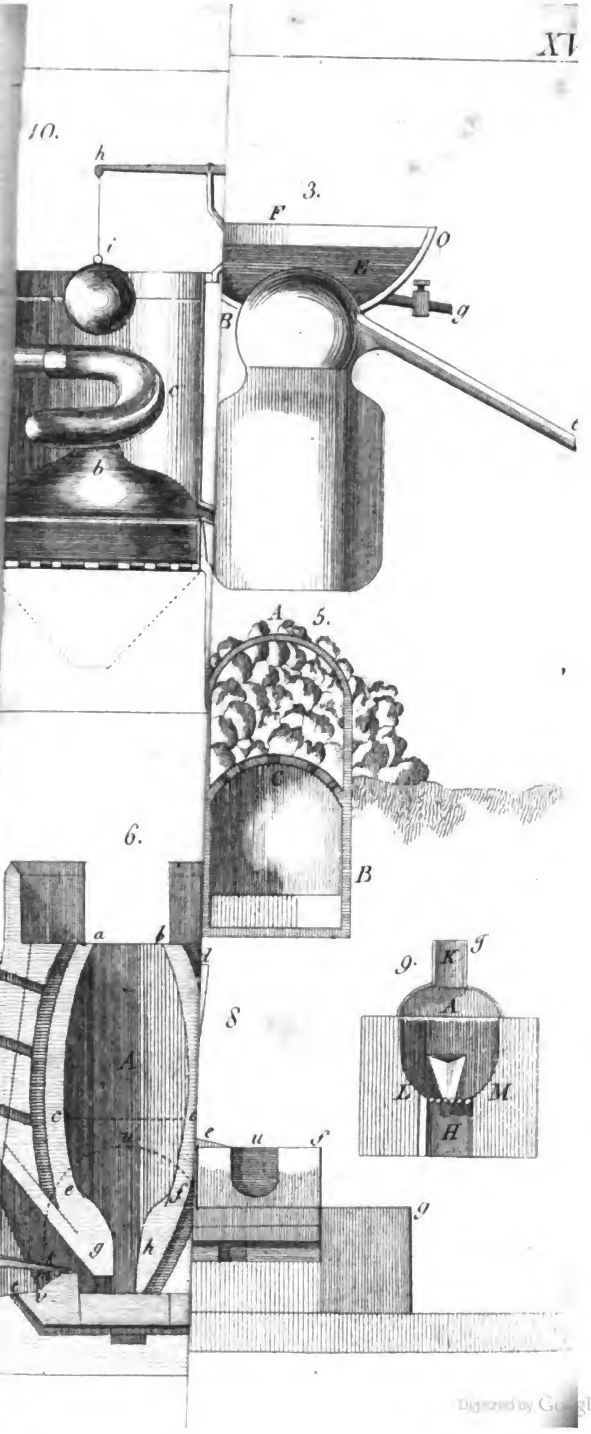
BSB MÜNCHEN

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google